

المجموعة العلمية للصغار

١٦ - ١

عالم الفضاء

دار القلم العربي

للأطفال



منحة 2005

SIDA

السويد



المجموعة العلمية للصغار

الكلون

عالم
الفلك



مراجعة

أحمد عبد الله فرهود

إعداد الدكتور

محمد حسني مصطفى

جميع الحقوق محفوظة لدار القلم العربي بحلب ولا يجوز إدراج هذا الكتاب أو أي جزء منه
أو طباعته ونسخه أو تسويله إلا بإذن مكتوب من الناشر .



منشورات

دار القلم العربي بحلب

جميع الحقوق محفوظة

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدامر

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص.ب. : ٧٨ / فاكس : ٢٢١٣٣٦١ ٢١ - ٠٠٩٦٣

عالم الفلك

(١)

« الكـ_____ون »

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ إِن فِي اخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ ، وَمَا خَلَقَ اللَّهُ فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ
لآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْتَقُونَ ﴾ . سورة يونس ٦ .

﴿ هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعاً ، ثُمَّ اسْتَوَى إِلَى السَّمَاءِ
فَمَسَوَاهُنَّ سَبْعَ سَمَوَاتٍ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴾
سورة البقرة ٢٩ .

أهمية علم الفلك

قال الله عز وجل :

﴿ قُلْ انظُرُوا مَاذَا فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ﴾ سورة يونس ١٠١
وقال سبحانه :

﴿ وَكَأَيِّنْ مِنْ آيَةٍ فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ، يَمُرُّونَ عَلَيْهَا ، وَهُمْ عَنْهَا
مُعْرِضُونَ ﴾ سورة يوسف ١٠٥

وقال عز من قائل :

﴿ إِن فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ، وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ ، لآيَاتٍ لِّأُولِي
الْأَلْبَابِ ﴾ سورة آل عمران ١٩٠

ما من شك في أن الذي ينظر إلى ما بين يديه ، وهو يمشي مكباً على
وجهه ، لا تبلغ نظرته أماد الدين ينظرون نظرة بعيدة ، بله^(١) الذين ينظرون

(١) أي وبخاصة ، ولاسيما ، وبه : اسم فعل أمر بمعنى دع .

بأبصارهم ، وبالعدسات المكبرة ، والمقرّبة ، وببصائرهم ، إلى كَوْن رَحْبٍ
 فسيح ، يكاد العقل يعجزُ عن تصوّر أبعاده ، ومن هنا قاس تلك الأبعاد بسرعة
 الضوء ، العجيبة ، فإذا بأبعاد بعض الأجرام السماوية يبعد عنا ملايين السنين
 الضوئية ، ومن المعلوم أن الضوء يقطع مسافة ثلاثمائة ألف كم في الثانية .

إنّه لأمرٌ عظيمٌ ، وضروريٌ ، لأنّه يهدينا إلى معرفة أحجامنا الحقيقية ، فلا
 ندعُ للغرور سبيلاً على أعيننا يغشاها ، فنمضي أعمارنا المحدودة من دون أن نبي
 مستقبلنا الباقي بناءً مُسعداً .

ومثل هذه المعارف قد أوجبها الإسلام الحنيفُ على معتقيه ، وفرضها
 فرضَ كفايةٍ ، فإن قام بها طائفةٌ منهم ، فيه وهو المبتغى ، وإلا أئتموا جميعاً .

أصل الكون

كانت الأرضُ والسماواتُ كلّاً واحداً ، غازياً ، سديمياً ساخناً ساكناً ، ثم
 انقسم ، وبُثَّت فيه الحركة ^(١) ، وآية ذلك أنك لو اطلّعت على العناصر المنصهرة
 في الشمس ، ويُقاربُ ما كُشِفَ منها إلى اليوم سبعين عنصراً ، لوجدتها هي
 نفسها العناصر التي نعرفها في كوكبنا الأرضي ، من هيدروجين ،
 وهيليوم ، وأوكسجين ، وغاز الفحم ، وحديد ، وسيليس ، وآزوت
 ومغنزيوم ، ونيون .

عناصرُ الأرض ، كعناصر الشمس ، والشمسُ نجمٌ يتركّب مما تتركّب منه
 سائر النجوم ، وإذا فالعناصرُ الكونيةُ المنبثّةُ في النجوم والكواكب جميعاً واحدة .

(١) قُدِّر وقتُ الإنشاء بأنه كان منذ أكثر من : (٥٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠) سنة .

وصدق كلام ربنا سبحانه وتعالى : ﴿ أولم يرَ الذين كفروا أَن السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ
 كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴾ ^(١) كَانَتَا رَتْقًا :
 أي متصلتين ملتصقتين .

وعبر الذِّكْرُ الحكيم عن تلك الحالة الأولى السديمية الغازية بالدُّخان ،
 لانتصافها بالظلام ، والتفكك ، والحرارة ..

فقال :

﴿ قُلْ أَنتُمْ لَتَكْفُرُونَ بِالَّذِي خَلَقَ الْأَرْضَ فِي يَوْمَيْنِ ، وَتَجْعَلُونَ لَهُ أَندَادًا ،
 ذَلِكَ رَبُّ الْعَالَمِينَ ﴾ وجعل فيها رواسيَ من فوقها ، وبارك فيها ، وقدرَ فيها
 أقواتها في أربعة أيامٍ سواءٍ للسائلين ﴿ ثم استوى إلى السماء وهي دخانٌ فقال
 لها وللأرضِ ائتيا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا . قَالَتَا : أَتَيْنَا طَائِعِينَ ﴾ ^(٢) ((أي ثم عمدة
 وقصد وتوجه إلى السماء حينما تقتضي الحكمة ، وهي كتلة غازية مظلمة تشبه
 الدخان أو السحاب أو السديم (وهو عالم السديم في اصطلاح العلماء) فأمر
 بأن تكون بشمسها وقمرها ونجومها ، كما أمر بتكوين ما في الأرض من
 أنهارٍ وثمارٍ ونباتٍ ، فتمَّ خلقُهما ، وأتت السماء والأرضُ منقادَتين خاضعتين
 للأمر الإلهي ، طائعتين أو مكرهتين)) ^(٣) .

شيء من التفصيل

يمكن تمييز أربعة أطوارٍ مرَّ بها نشوء الكون :

(١) سورة الأنبياء ٣٠ .

(٢) سورة فصلت ٩- ١١ .

(٣) التفسير المنير للدكتور وهبة الزحيلي (ط١) ١٩٥/٢٤ .

١- طورٌ أوّل مائيّ ، كان الكون فيه في حالةٍ مائيّةٍ :

قال الله تعالى : ﴿ وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ فِي سِتَّةِ أَيَّامٍ وَكَانَ عَرْشُهُ عَلَى الْمَاءِ لِيَبْلُوكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا ﴾ ^(١) .

في كتاب الله تعالى ثلاثة أنواعٍ من الأيام : يومٌ كأيام دُنْيَانَا مقداره أربع وعشرون ساعةً ، وقد وردَ كثيراً ، كما في قوله تعالى : ﴿ قَالُوا لَبِثْنَا يَوْمًا أَوْ بَعْضَ يَوْمٍ ﴾

الكهف ١٩

ويومٌ ثانٍ مقداره ألفُ سنةٍ : ﴿ وَإِنْ يَوْمًا عِنْدَ رَبِّكَ كَأَلْفِ سَنَةٍ مِمَّا تَعُدُّونَ ﴾

الحج ٤٧

ويومٌ ثالثٌ مقداره خمسون ألفَ سنةٍ ﴿ تَعْرُجُ الْمَلَائِكَةُ وَالرُّوحُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُ خَمْسِينَ أَلْفَ سَنَةٍ ﴾ ^(٢)

المعارج ٤

والله الأمرُ ، وما الزّمانُ إلا من صِغِهِ ، واليومُ قطعةٌ من الزّمان ، فإن شاء ربُّنا أطالهُ وإن شاء أقَلَّهُ ، وقصره .

٢- طورٌ ثانٍ (كُتْلَةٌ هَائِلَةٌ حُبْلَى) :

كان الكون في هذه المرحلةِ كتلةً واحدةً هائلةً ، تنطوي ، على نجومٍ وكواكبٍ مخلّقةٍ ، متّصل بعضها ببعضٍ ، ﴿ كَانَتَا رَتْقًا ﴾ .

٣- طورٌ ثالثٌ (نجميٌّ غازيٌّ) :

كان في هذا الطورِ نجومٌ وكواكبٌ منفصلٌ بعضها عن بعض ، متحركة ، وبجانِبِها قسَمٌ من الكون في حالةٍ غازيةٍ .

(١) سورة هود ٧ .

(٢) أي بما يزيد على ثمانية عشر مليون يوم على أقلّ تقدير .

﴿ قُلْ أَنْتُمْ لَتَكْفُرُونَ بِالَّذِي خَلَقَ الْأَرْضَ فِي يَوْمَيْنِ ﴾ ﴿ ثُمَّ اسْتَوَى إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ سِتُّونَ نَجْمًا ﴾ .

٤- طورٌ رابعٌ ، ذو طبقاتٍ سبع :

﴿ فَقَضَاهُنَّ سَبْعَ سَمَوَاتٍ ﴾ ، وهو الطور الحالي ^(١) .

ولابد من الإشارة إلى أن الآيات القرآنية المتحدثة عن الكونيات حقٌ لا ريب فيه لدى أيِّ عاقلٍ ، لكن تأويلنا لها على هذه الشاكلة ظنيٌّ ، فما أكبر احتمال أننا لما نفهمها ، ولعلك سوف تفتتح بضغف المستوى الذي بلغه البشر حتى الآن في عالم الفلك ، وتدنيه الواضح ، إذا أنت اطلعت على ما كتبه علماء هذا المجال ، أو على أطراف منه ، وعندئذ ليهولنك كثرة افتراضاتهم ، وظنونيهم ، واحتمالاتهم ، وتقديرهم ، وسوف يأخذك العجبُ وأنت تجد تسرعهم في إصدار النظريات الظنية حول الكون ، وتركيبه ، وبديته ، ومنتهاه .

إنك سترى من يتوقع أن بداية الكون كانت منذ خمسة بلايين سنة ، ثم تجد من يضاعف هذا الرقم ، حتى يصل به إلى عشرين بليون سنة ، وتجد غير هذين الرقمين ، احتمالاتٍ أخرى كثيرة ، وكأن إضافة " بليون سنة " عندهم ، أو إنقاصها ، نوعٌ من المزايدة في سوق البضائع .

وأغرب من هذا أن يُصدِر أحدهم توقعاً له عن انهيار كونيٍّ كبير في المستقبل ، ويحدد ميقاته بهذه العبارة التي أوردها في سياق جملة اعتراضية :

((وليكن ذلك بعد ٧٥ بليون سنة من الآن)) ^(٢) .

(١) انظر في الأطوار التي مر بها الكون كتاب الإسلام والحقائق العلمية غمود قاسم (ط٢) ١١٠ وما بعدها .

(٢) قصة نشوء الكون للدكتور غنص الرئيس ، والدكتور علي موسى (ط١ بلمشق) ص ٧٥ .

من الضروري جداً تطامن الباحثين أمام عالمٍ عظيمٍ لا يليقُ التكلمُ فيه إلا بغايةِ الدقةِ ، وبأسلوبٍ علميٍّ غايةٍ في السِّدادِ .

شكل الكون

قال ربنا سبحانه وتعالى : ﴿ الله الذي خَلَقَ سَبْعَ سَمَوَاتٍ وَمِنَ الْأَرْضِ مِثْنَهُنَّ ﴾ ^(١) وقال عزّ من قائل : ﴿ الذي خَلَقَ سَبْعَ سَمَوَاتٍ طِبَاقًا ﴾ ^(٢)

لو سَبَرْنَا أغوارَ الأرضِ ، وأنغنا في التعمُّقِ ، وجدناها مكوَّنةً من سبع طبقاتٍ : هي الطبقةُ الهوائيةُ التي نعيش فيها ، والطبقةُ المائيةُ ، والسيال ، والسيما ، والسيما الحديدية ، والنِّحَا ، والنَّوَاهِ المركَّبةُ ، وهي أعمقُها أو لُبُّها . والطبقةُ الأرضيةُ عبارةٌ عن فراغٍ تسبح فيه نوى وكهاربٌ متباعدةٌ بعضها عن بعضٍ ، متجمَّعةٌ بشكلٍ كُرَّةٍ . وهذه النوى والكهاربُ تماثلُ أو تناظرُ نجومَ السماءِ وكواكبِها ، المنبثةُ في سبعِ سمواتٍ ، فكواكبُ السماءِ تدورُ حولِ النجومِ ، وكهاربُ الأرضِ تدورُ حولِ النوى .

وفي السماءِ تبتعدُ الكواكبُ عن نجومِها بُعْدًا شاسعًا ، بالنسبةِ لحجومِها ، وفي الأرضِ تبتعدُ الكهاربُ عن نواها بُعْدًا شاسعًا بالنسبةِ لحجومِها .

وفي السماءِ تبتعدُ النجومُ بعضها عن بعضٍ بعدًا أكبرَ بكثيرٍ من ابتعادِها عن كواكبِها ، وفي الأرضِ تبتعدُ النوى بعضها عن بعضٍ ابتعادًا أكبرَ بكثيرٍ من ابتعادِها عن كهاربِها .

وفي السماءِ تتألَّفُ المجرَّاتُ من تكدُّسِ أعدادٍ هائلةٍ من النجومِ والكواكبِ ، وفي الأرضِ تتألَّفُ القطعُ (من صخورٍ وحصىٍ وغيرها) من تكدُّسِ أعدادٍ هائلةٍ من النوى والكهاربِ .

(٢) سورة الملك ٣ .

(١) سورة الطلاق ١٢ .

وفي السماء تسير النجوم والكواكب لتشكيل المجرات حسب نظام دقيق لا تحيد عنه . وفي الأرض تسير النوى والكواكب المكثسة لتشكيل القطع حسب نظام دقيق لا تحيد عنه ، يماثل نظام النجوم والكواكب .
وفي السماء تتجاذب النجوم والكواكب فيما بينها وفق قوانين معينة .
وفي الأرض تتجاذب النوى والكهارب فيما بينها وفق قوانين مماثلة لها .
وصدق القول الحق : ﴿ الله الذي خلق سبع سموات ومن الأرض مثلهن ﴾
سورة الطلاق ١٢

﴿ سنريهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق ، أو لم يكف بربك أنه على كل شيء شهيد ؟ ﴾
فصلت ٥٣

عظمة الكون

قال الله سبحانه وتعالى : ﴿ أنتم أشد خلقاً أم السماء ، بناها ، رفع سمكها فسواها ، وأغطش ليلاً وأخرج ضحاها . والأرض بعد ذلك دحاها ﴾ (١) .
الناعات ٢٧-٣٠

وقال سبحانه : ﴿ أفلم ينظروا إلى السماء فوقهم كيف بنيناها وزيناها ومالها من فروج ﴾
ق ٦

وسوف تأتي تفصيلات خلال هذه الدراسة ، وأمثلة كثيرة عن عظمة الكون ، وحسبنا الآن أن نتذكر أن أقرب شمس إلى مجرتنا الشمسية تبعد عنها حوالي أربع سنين ضوئية وثلث سنة ، وهي الشمس المعروفة بـ (قنطوروس ١) وهو أكبر نجم مرئي في كوكبة قنطورس . ومن النجوم ما تبعد عنا ملايين السنين الضوئية ، أو ملياراتها ، وكل في فلك يسبحون ﴾ .

يس ٤٠

تمدد الكون

قال الله تعالى ﴿وَالسَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ ۖ وَمِعْوِنَ﴾ .

الذرات ٤٧

السَّمَاءُ بمعنى السموات . أَيْدٍ : قُوَّة . مُؤَسِّعُونَ : اسم فاعل من أَوْسَعَ ،
يفيد الاستمرار والتجدد ، أي الاستمرار في توسيع الكون .
ويؤكد علماء الفلك أن المجرات القريبة من الأرض تبتعد عنا بمعدل ستين
ألف كم في الثانية .

ويذهب بعض العلماء إلى أن الأجرام الواقعة في الطبقة المحيطية ، أي
السما السابعة ، تبتعد عن مركز الكون بسرعة الضوء .
ومن الطريف أن بعض الرياضيين حاول أن يتخيل رقماً لقطر الكون
فكان طول قطر الكون بحسب تحديده سبعين مليار سنة ضوئية . وهذا مجرد
ظن ، والكون أكبر من ذلك !

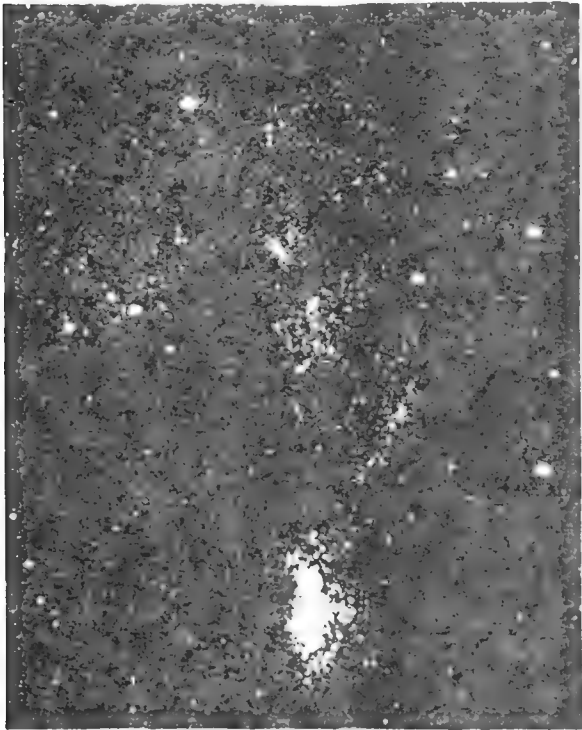
وإذا صح أن سرعة الأجرام الكونية المحيطية أي التي في السما السابعة
تبتعد عن المركز بسرعة الضوء ، فإن قطر الكون يحتاج إلى خمسمائة مليون سنة
ليزداد طوله بنسبة ٧٠/١ .

محتوى الكون : المجرات

ليست الشمس وما حولها من نجوم سوى جزء بسيط جداً من الكون
الذي يحتوي أجراماً (من نجوم وكواكب وغيرها) تغدادها مثل تغداد التراب
والرمل ، وقدّر بعض علماء الفلك بما يعزّواح بين مائة بليون نجمة ، وألف

(١) أغطش ليها : جعله مظلماً . دحاما : مئها وبسطها ، وكوّرها وجعلها على شكل دحية أي
بيضة ، فهي بالقياس إلى أجسامنا مملودة مبسطة ، وفي حقيقتها بيضوية .

بليون نجمة ، ترتبط فيما بينها بالجاذبيّة في شكل تجمّع عُنقوديّ ضخم يدعى
بالمجرة . وإليك صورة إحدى هذه المجرات ، وهي مجرّة المرأة المسلسلة .



شكل مجرّة المرأة المسلسلة

وقد يحتوي العنقود الفلكي الواحد على آلاف المجرات .
وتتشابه المجرات فيما بينها إلى حد كبير ، فكل مجرة عبارة عن مجموعة ضخمة من النجوم .

وهناك في الكون ملايين كثيرة من المجرات ، كل منها يحتوي على آلاف الملايين من النجوم ، التي يفصل بين كل منها والآخر مسافات واسعة شاسعة .
وليست المجرات ذوات حجم واحد ، فثمة مجرات صغيرة ، لا يزيد قطرها على ٣٠٠ بارسك ^(١) .

ومجرات أخرى كبيرة ، يزيد قطرها عن هذا الرقم .

مجرة درب التبانة

تسمى المجرة التي تنتمي إليها مجموعتنا الشمسية بمجرة درب التبانة ، وهي مجرة حلزونية كبيرة يصل قطرها إلى أكثر من مائة ألف سنة ضوئية . وكل النجوم التي نراها بأعيننا المجردة (من دون الأجهزة المكبرة) ، تنتمي إلى مجرة درب التبانة ، وتضم مجرتنا أكثر من مائة ألف مليون نجم .

هل الجزر الكونية من مجرتنا

من ينظر بالمكبرات البصرية (التلسكوبات) يحد في السماء بقعاً من الغمام الضوئية تبعثر بين النجوم . وفي هذه البقع قولان .
إذ كان يُظن أن هذه البقع من الغمام الضوئية ما هي سوى غبار وسحب غاز (سديم) في داخل مجرتنا (درب التبانة) .

ثم رُجح أنها مجرات أخرى تبدو على هذه الشاكلة بسبب بعدها السحيق ، إنها جزر كونية يحتوي كل منها على بلايين النجوم .

(١) البارسك = ٣,٢٦ سنة ضوئية .

النُّجُوم

النَّجْمُ عبارة عن فرنٍ لطاقةٍ نوويةٍ هيدروجينيةٍ عظيمِ الكتلةِ ، متماسكِ مع نفسه . ومع أن الشمس هي النَّجْمُ الوحيدُ الذي يمكنُ أن نشاهدَ سطحه (بالمناظير والآلاتِ الفلكيةِ) ، فقد أمكنَ معرفةَ الكثيرِ عن الأجسام الكونيةِ البعيدةِ عن مجموعتنا الشمسيةِ .

الشمسُ وتوابعها

تُشكِّلُ الشمسُ وتوابعها ما يعرف باسم المجموعة الشمسية ، وهي تتكوَّن من نجمٍ وحيدٍ هو الشمسُ ، ومجموعةٍ من الكواكب تدور حولها في مداراتٍ إهليلجيةٍ تقع الشمسُ في إحدى محرقَّتها ، ويدورُ حولَ بعضِ هذه الكواكبِ قمرٌ واحدٌ أو أكثرُ .

وبالإضافة إلى الكواكبِ التابعة للشمسِ والأقمارِ نجدُ عدداً كبيراً جداً من الأجسامِ الصغيرةِ كالكوكباتِ والنُّجُيماتِ ، والمذنباتِ ، والشُّهبِ ، تدخلُ ضمنَ المجموعة الشمسيةِ ، أو قل تدخلُ ضمنَ مجالِ الشمسِ .

وتتحركُ الأرضُ حولَ الشمسِ على بعدٍ وسطيٍّ يقاربُ ١٥٠ مليون كم .



صورة المجموعة الشمسية

القوى التي تربط الكون بأمر الله تعالى

ترتبط جميع الأجسام في هذا الكون بدءاً من نواة الذرة إلى أكبر مجرة بثلاث قوى رئيسية هي القوة النووية ، والقوة الكهرومغناطيسية ، وقوة الجاذبية الثقالية .

القوة النووية

تتميز القوة النووية بضخاميتها الكبيرة جداً بحيث تتمكن من ربط النيوترونات المعتدلة كهربائياً ، والبروتونات المشحونة إيجابياً ضمن نواة الذرة .
وتقوم هذه القوة بجذب جسيمات النواة بعضها إلى بعض وتجميعها في جسم صلب متماسك جداً ، وبكثافة تعادل ستين مليون طن في كل سم^٣ واحد .

القوة الكهروطيسية

وهي أضعف بمقدار مائة مرة من القوة النووية ، وتتمكن هذه القوة من ربط الإلكترونات بالنواة لتشكّل الذرات ، كما أنها تربط الذرات بعضها مع بعض لتشكّل المادة الصلبة .

قوة الجاذبية الثقالية

وهي أضعف بمقدار 10^{38} مرة من القوة الكهربائية التي تشبهها ، وتعمل هذه القوة على جذب الأجسام بعضها إلى بعض ، ولا تعمل على تنافرها .

خاتمة

في الكون مجرات ونجوم وقوى تربط عناصر الكون ، أوجزت فيها القول في هذا العدد ، وسوف يجد القارئ تفصيلاً لها في الأعداد القادمة .
وأيضاً هنالك أسماء لمسميات فلكية يرزدها المهتمون بالعارف الكونية ، مثل الكويكبات والشهب والنيازك ... لا بد من الوقوف على أهمها وأكثرها ذيوماً .

المجموعة العلمية للصغار

النَّجْم

عَالَم
الْفَلَائِكِ



مراجعة

أحمد عبد الله فرهوق

إعداد الدكتور

محمد حسني مصطفى

جميع الحقوق محفوظة لدار القلم العربي، بحسب ولا يجوز إخراج هذا الكتاب أو أي جزء منه
أو طباعته ونسخه أو تسجيله إلا بإذن مكتوب من الناشر .



منشورات
دار القلم العربي بحلب
جميع الحقوق محفوظة
الطبعة الأولى
١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدار

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص.ب. : ٧٨ / فاكس : ٢٢١٣٣٦١ - ٢١ - ٠٠٩٦٣

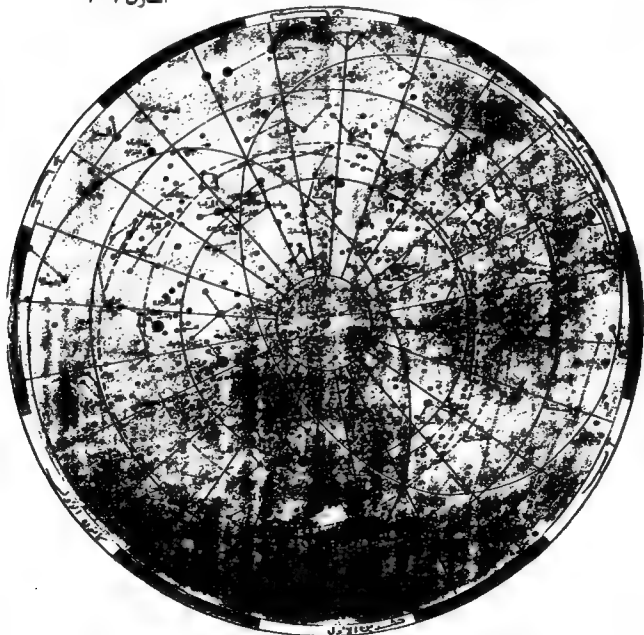
عالم الفلك

(٢)

« النجوم »

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ والتَّجْمُ إِذَا هَوَى ﴾ النجم ١
 ﴿ ولقد زينا السماء الدنيا بمصابيح ، وجعلناها رجوماً للشياطين ،
 وأعتدنا لهم عذاب السعير ﴾ الملك ٥
 ﴿ والسماء والطَّارِقُ ﴾ وما أدراك ما الطَّارِقُ ﴿ النَّجْمُ الثَّاقِبُ ﴾
 الطارق ١-٣



صورة الكوكبات والنجوم

وما أدراك ما الطارق ؟ (١)

النجوم أجرامٌ سماويةٌ ، في داخلها أفرانٌ طاقةٌ نوويةٌ هيدروجينيةٌ ، وهي مختلفةٌ في درجة بُعْدِها عنا ، وفي أحجامِها ، وكُتْلِها ، وألوانِها ، وتألُّقِها ، وهي تبدو لنا ثابتةً في مواقعِها ، لكنَّها في الحقيقة تتحرَّكُ بسرَّعةٍ .

هل الشمس نجمٌ ؟

نعم الشمسُ نجمٌ ، وهي تملأُ بالدَّفءِ والضيءِ ، ونحن - أهلُ الأرضِ - لانرى في السَّماءِ أشدَّ سطوعاً من الشمسِ ، وسببُ هذا أنَّها أقربُ إلينا من غيرها ، فهناك نجومٌ أشدُّ منها سطوعاً بمئاتِ المراتِ ، بل بالوفِ المراتِ ، ولكننا لانلمسُ ذلك بسببِ بُعْدِها السَّحيقِ عنا ، بينما كثيرٌ من النجومِ الأخرى هي أقلُّ سطوعاً من الشمسِ بسببِ صغرِ كتلتها ، وضعفِ عمليةِ صنعِ الطَّاقةِ بداخلِها .

عدد النجوم

إذا نظرنا بالعينِ المجردةِ إلى السماءِ في ليلةٍ غيرِ غائمةٍ فإننا نستطيعُ أن نرى ألفيَ نجمٍ ، لكنَّ طائفةً من هذه النجومِ لاتستمرُّ في الظهورِ طوَّالِ السَّنةِ ، في الوقتِ الذي تظهرُ أحياناً في ليالٍ أخرى نجومٌ غيرُ التي رأيناها ، ويمكن تحديدُ عددِ النجومِ التي تُرى خلالِ مدارِ السَّنةِ بستةِ آلافِ نجمٍ .

(١) الطارق : النجم ، لأنه يطرقُ أو يظهرُ ليلاً .

أما إذا استخدمنا المناظير الكبيرة ، فإننا في إمكاننا أن نشاهد عندئذٍ ما يزيدُ على مليونِ نجم .

ومع أن الكون يحتوي على بلايين النجوم فإن الفراغ هو الأغلبُ فيه ، وتتأثر في هذا الفراغ ملايين المجرات ، وفي كل مجرة آلاف الملايين من النجوم .

أبعاد النجوم

يُمكن قياسُ أبعادِ النجوم اعتماداً على الاختلافِ الزاوي الظاهري لها ، وذلك برصدِ موقعِ كلِّ منها من مكانين على مدار الأرض خلال فترةِ ستة أشهرٍ من السنة ، وهم يراعون أو قلّ يقدرون المسافة التي قطعها هذا النجمُ خلال هذه الأشهرِ ، ويُفيدون من علمِ المثلثات .

وتُعَدُّ السنةُ الضوئيةُ من أكثرِ وحداتِ القياسِ المستخدمةِ في أبعادِ النجوم ، والسنةُ الضوئيةُ هي المسافةُ التي يقطعها الضوءُ في سنةٍ أرضيةٍ كاملةٍ (سنة ضوئية = ٣٠٠,٠٠٠ كم/ثا \times ٣٦٥,٢٥ يوماً .

$$= ٩,٤٨٦,٧٢٠,٠٠٠,٠٠٠$$

$\approx ٩,٥$ تريليون كم تقريباً .

والشمسُ هي أقربُ نجمٍ إلينا ، وهي تبعدُ عنا مسافة (١٤٩,٥٩٨,٠٠٠ كم) ، أي ٨,٣ دقيقة ضوئية .

يليه في القرب منا نجمٌ " قنطورس الفا " الذي يبعدُ عنا ٤,٢٧ سنة ضوئية ، أي يبعدُ عنا مسافةً قدرها أضعافُ بُعدِ الشمسِ بـ (٣٠٠,٠٠٠) مرةً . ثم يأتي بعدَ قنطورس نجمُ الشعرى اليمانية الذي يبدو في الليل أكثرَ تألقاً ، وهو يبعدُ عنا ٨,٧ سنة ضوئية .

ومن النجوم من يبعدُ عنا آلاف أو ملايين السنين الضوئية .

أضواء النجوم

يُشع كل نجم ، فيصيرُ ضوءاً ذاتياً ، ينتج من التفاعلات النووية التي تحدث بداخلها ، فعندما يتحوّل الهيدروجين إلى هيليوم - في النجم - فإن مقدار ١٪ من كتلة النجم تتحوّل إلى طاقة ، وهي طاقة تورث النجم حرارة في داخله تبلغ ملايين الدرجات ، وتورثه حرارة عند سطحه الخارجي تتفاوت ما بين (٣٠٠٠م) في بعض النجوم ، وثلاثين ألف درجة مئوية ، بحسب نوع النجم وكتلته (١)

والوقود الهيدروجيني الذي يتحوّل إلى طاقة في كل ثانية تمرّ على نجوم الكتلة السماوية العظيمة نحسُّ بأثره في شئنين :

١- تألّق في النجوم ، وهو تألّق يظهر في النجوم البادية لنا بأعيننا المجردة أو بأجهزة ، ولا يظهر لنا في النجوم النائية التي لانراها ، لكنّه فيها .
٢- النور الذي يصل منها إلينا . لكنّ هذا النور ليست منبعثاً من قوّره على التوّ ، وإنما انطلق من تلك النجوم منذ أمد بعيد ، قد يزيد على عدّة سنوات ضوئية .

هذه الأضواء تتوافد علينا ليل نهار ، يبدّ أننا لانراها إلّا في الليل ، لأن الشمس - لأقربها منا - تُرسلُ بأشعتها على تلك الأضواء ، خلال النهار فتبدّدها . وهذه الظاهرة التي هي بديهية في علم الفلك خافية على كثير من الناس

(١) إذا تحوّل (باوند) واحد (الباوند = ٠,٤٥٤ كغ) من هيدروجين إلى هيليوم ، فإنه يعطي طاقة تعادل الطاقة المنبثقة من احتراق عشرة آلاف طنّ من الفحم .

بل أكثرهم ، إذ يظنون أن معنى طلوعها وغياها هو ظهورها للوجود وعدمه ، لا بدؤها للنظر وامتناعه .

وتألق النجوم- ويسمى أيضاً تألؤها ، وبريقها ، وسطوعها ، وخفقاتها ، ولمعانها - قد يعدل تألق الشمس وسطوعها ، وقد يقل عنه بمقدار $\frac{1}{10000}$ أو أقل ، بحيث يصل إلى $\frac{1}{50000}$ ، بينما يشأى^(١) الإرسال الشعاعي لفريق من النجوم إرسال الشمس بمقدار عشرة آلاف مرة ، أو يزيد . ويُقدر لمعان النجوم بمقياس مكينود Magnitude .

وكما رأينا من قبل فلمعان النجوم كما يبدو لنا يعتمد على عاملين ،
أ- لمعانه الفعلي ، أو الحقيقي .
ب- بُعده عنا .

ولمعان النجم الحقيقي يسمونه القدر المطلق . وقد اعتمدت مسافة ١٠ بارسك لتقدير لمعان النجم الحقيقي . والبارسك = ٣,٢٦ سنة ضوئية .
أما لمعان النجم كما يبدو لنا حين النظر إليه من سطح الأرض فيدعى بالقدر الظاهري .
ويمكن تقسيم نجوم السماء بحسب قوة لمعانها كما تشاهده العين إلى ست مجموعات .

والجموعة الأولى ، أقواها وأشدّها لمعانا ، وعددها عشرون نجماً ، وإليك جدولاً بأسمائها وأسماء كوكباتها وقدرتها المطلق والظاهري ، وبُعدها عنا بالسنوات الضوئية .

(١) يشأى : يَزْ ، يسبق ، يفوق .

المسافة بالسنوات الضوئية	القدر الظاهري	القدر المطلق	الكوكبة	اسم النجم
٨,٧	١,٦ -	١,٣ +	الكلب الأكبر	الشعرى اليمانية
٣٠٠,٠	٠,٩ -	٥,٥ -	الجوزء	سهيل
٤,٣	٠,١	٤,٧ +	قنطورس	الفا قنطورس
٢٦,٥	٠,١	٠,٥ +	الثلياق	النسر الواقع
٤٥,٠	٠,٢	٠,٥ -	ممسك الأعنة	العويق
٣٦,٠	٠,٢	٠,٠	العواء	السماك الرامح
٦٥٠,٠	٠,٣	٦,٢ -	الجبار	الرجل
١١,٣	٠,٥	٢,٨	الكلب الأصغر	الشعرى الشامية
١٤٠,٠	٠,٦	٢,٦ -	النهر	آخر النهر
٣٠٠,٠	٠,٩	٤,٣ -	قنطورس	بيتا قنطورس
١٦,٥	٠,٩	٢,٤ +	العقاب	النسر الطائر
٦٥٠,٠	٠,٩	٥,٦ -	الجبار	منكب الجوزء
٢٢٠,٠	١,١	٢,٧ -	الصليب الجنوبي	نعيم
٦٨,٠	١,٢	٠,٥ -	الثور	الدبران

اسم النجم	الكوكبة	القَدْر المُنْطَلِق	القدر الظاهري	مسافة بالسنوات الضوئية
رأس التوعم المؤخّر	الجوزاء	١,٠ +	١,٢	٣٥,٠
السماك الأعزل	العذراء	٠,٣,٢ -	١,٢	٢٢,٠
قلب العقرب	العقرب	٤,٥ -	١,٢	٤٠,٠
فم الحوت	الحوت الجنوبي	٢,١	١,٣	٢٣
الذئب	الدجاجة	٠,٧ -	١,٣	١٥٠٠
قلب الأسد	الأسد	١,٠ -	١,٣	٨٤

أحجام النجوم ، وكثافتها

تختلف أحجام النجوم كثيراً ، كاختلاف كتلتها ، فمن النجوم ما يقل حجمه عن حجم أصغر كواكب المجموعة الشمسية ، لأن بعضها لا يتعدى قطره (١٥٠٠ كم) ، كما في نجوم الأقزام البيضاء .

بينما يفوق بعض النجوم حجم الشمس بمئات المرات ، كما في نجوم العمالقة الحمراء ، فنجم قلب العقرب ، وهو من نجوم العمالقة الحمراء ، يكبر الشمس بـ (٢٩٠) مرة . وهناك نجوم أخرى أكبر من الشمس بألاف المرات . وعلى هذه الشاكلة تتفاوت كثافة النجوم أو أوزانها النسبية فتفاوت كبيراً ، إذ النجوم ذوات كتل غازية ، وكثافة النجم هي كمية المادة الغازية المتوفرة ضمن حجمه ، ويُلاحظ أن كثافة النجم تخفّ عموماً كلما كبر حجمه ، والعكس صحيح .

فنجم قلب العقرب كثافته منخفضة جداً تقل عن ١/٢٠٠٠ من كثافة الهواء .

فنجـم قلب العقرب كثافته منخفضة جداً تقل عن $1/2000$ من كثافة الهواء .

ونجم منكب الجوزاء الذي يكبر الشمس بمائتين وخمسين مرة لا تتجاوز كثافته $1/100,000$ من كثافة الشمس .

ونجمة نجوم كثافتها عالية جداً إلى حد نستغربه ، كـ بعض النجوم البيضاء القرمية التي تصل كثافتها إلى ضعف كثافة الفولاذ بألف مرة .

فنجـم كـوبـير Kuiper قـرّم أبيض بلغت كثافته حدّاً صارت البوصة المكعبة الواحدة منه تزن مئات الأطنان (البوصة المكعبة الواحدة = $16,39$ سم³) .

حركات النجوم

كل النجوم في حركة نسبية بينها ، فالشمس تتحرك بمعدل 19 كم/ثا باتجاه كوكبة الجاثي .

وفي كوكبة الثور نجوم تتحرك بمعدل 50 كم/ثا .

ونجم السماك الراجح في كوكبة العواء يتحرك بسرعة 135 كم/ثا .

ومن النجوم من يتحرك حركة أسرع من هذا الرقم .

ونجوم الكوكبة الواحدة قد يكون لها أكثر من اتجاه ، لكن لها مركزاً عاماً

تدور حوله وهي تتحرك في الفضاء .

والمدار الفلكي الذي تسبح فيه النجوم في دورة لها ، ينزاح عن المدار

الذي قبله ، والمدار الذي بعده ، انزياحاً مقدراً .

ألوان النجوم

تختلف ألوان النجوم تبعاً لدرجة حرارة أسطحها ، وتتراوح ما بين اللون الأبيض المائل إلى الزرقة إلى اللون الأحمر الطُرْبوشي (الحمري) .

وبسبب أن اللون عاملٌ يشير إلى درجة حرارة النجم قامت دراساتٌ بتصنيف النجوم إلى مجموعاتٍ مختلفة وفق درجات حرارتها ولونها ، أي حسب أطوالها .

ففي النجوم المنخفضة الحرارة مركباتٌ كيميائية بسيطة ، ولذلك تكون فيها عملية الإثارة والتأين ضعيفة .

وفي النجوم المرتفعة الحرارة نجد طيفها يكشف عن جزيئات أقل ، وعن تكون الذرات من عناصرٍ خاضعة لعملية الإثارة (التحريض) والتأين ، لأن الذرات المتأينة تفقد من تكوينها إلكتروناتٌ أو أكثر .

وعلى أساس دراسة أطوال النجوم ، صُنِّفَت النجوم إلى سبع مجموعاتٍ رئيسية تكشف علاقة طيف النجم بلونه الغالب ، ودرجة حرارة سطحه ، ورُمِزَ لتلك المجموعات ب : (م - ك - ج - ف - أ - ب - و) ^(١) .

فأسفل القائمة مجموعة (م) ، وهي أشد برودة .

وأعلىها مجموعة (و) وهي أشد حرارة .

وقسمت كل مجموعة إلى عشرة غاذج فرعية ، تبدأ من الصفر ، وتنتهي برقم (٩) .

وبيّن الجدول التالي النماذج الطيفية الرئيسية ، ودرجة حرارة النجم ، ولونه ، ومثالاً عنه :

(١) هذه النماذج الطيفية السبعة تضم ٩٩٪ من النجوم .

رمز لمجموعة	درجة النجم (م)	اللون الغالب	الخاصة الطيفية	مثال
و	أكبر من ٣٠,٠٠٠	أزرق	تأين غازي شديد	أنتيا الجبار
ب	١٠,٥٠٠ - ٣٠,٠٠٠	أبيض مُزرق	خطوط هيليوم محايدة	رجل الجبار، السماك الأعزل
أ	٧,٥٠٠ - ١٠,٥٠٠	أبيض	سيادة خطوط الهيدروجين	الشعري اليمانية
ف	٦٠٠٠ - ٧٥٠٠	أبيض مصفر	تناقص خطوط الهيدروجين وتزايد الخطوط المعدنية	سهيل
ج	٥٠٠٠ - ٦٠٠٠	أصفر	سيادة خطوط معدنية	الشمس العيوق
ك	٣٥٠٠ - ٥٠٠٠	برتقالي	بروز الخطوط المعدنية وضعف في خطوط الهيدروجين	الدبران
م	أقل من ٣٥٠٠	أحمر	وجود أكسيد التيتانيوم وضعف اللون البنفسجي	رأس الثورم المؤخر قلب العقرب

أهم نجوم السماء

الثريا :

هي مجموعة من النجوم تلمع ضمن برج الثور مزينة السماء بمظهرها
الجلّاب ، وهي تزيد على مائة وعشرين نجماً ، لكن القدماء ماؤوا منها سبعة
أنجم ، سموها الأخوات السبع^(١) .

والثريا من نجوم الشتاء الشديدة الوضوح ، وهي قريبة من السمت ،
ويقول فيها امرؤ القيس :

إذا ما الثريا في السماء تعرضت تعرض أئداء الوشاح المفصل

(١) أخذ نجوم الثريا لمعانا في أيامنا ستة لامية .

ويبدو أنهم ممّونها الثريا من الثروة ، والثراء ، لاقوانها بالمطر الوفير والخير الكثير .

العيّوق :

نجم من كوكبة ممسك الأعنة ، يبعد عنا ستاً وأربعين سنة ضوئية ^(١) وموقعه في الشمال من مجموعة الثريا . والعيّوق نجم ضخم يبلغ قطره حوالي ١٤ ألف مليون كم ، لكن كثافته منخفضة جداً ، ودرجة حرارة سطحه مقاربة لدرجة حرارة سطح الشمس ، ولونه قريب من لونها .

الدبران :

أسطع نجوم كوكبة الثور ، ضخم الحجم ، أحمر اللون ، متغير اللمعان ، يبعد عنا ٦٨ سنة ضوئية ، وهو يطلع بعد طلوع الثريا بحوالي ١٥ دقيقة ويغيب بعد غيابها ، أي أنه في دبر الثريا ، ولذلك سُمي الدبران .

وهو يطلع في حزيران في الصّباح الباكر ، ويظهر في الشتاء (تشرين الأول) بعد غروب الشمس .

الفرقدان :

نجمان من نجوم كوكبة الدب الأصغر ، يقعان في أقصى السماء الشمالية ، ويعرفان بحارسي القطب ، لأنهما أسطع نجمين بعد نجم القطب في هذه الكوكبة ، وهما يدوران معه باستمرار وكأنهما يحُرسانه ، ويبدو أحدهما ، وهو أشدهما ضياءً واسمه نجم كوكب ، بلون برتقالي ، بينما يدور الآخر ، وهو أخفهما واسمه الفرقد ، بلون برتقالي مائل للبياض .

(١) السنة الضوئية = (٢,٨٩٢,٧٨٠,٠٠٠,٠٠٠ كم) .

ولأنهما لا يغيبان في نصف الكرة الشمالي ، فإن الناس يتخذونهما دليلاً
للجهة ، مثل نجم القطب .

الشعرى اليمانية (١) :

الشعرى اليمانية إحدى نجوم كوكبة الكلب الأكبر ، وهي أسطع نجوم
السماء ، لمن ينظر إليها من الأرض . وتسمى أيضاً باسم نجم الكلب الكبير
(سيريس)

والشعرى اليمانية من نجوم السماء الجنوبية ، وهي ضخمة الحجم أكبر
من الشمس آلاف المرات ، غير أنها بعيدة أكثر من بعد الشمس عنا بسبعة
آلاف مرة (بُعدها ٨,٧ سنة ضوئية) ، ولونها أبيض يضرب إلى الزرقة .

والشعرى اليمانية من النجوم المزدوجة ^(٢) ، إذ يتبعها نجم خافت لا يرى
بالعين المجردة ، يسمى الجرو ، وكثافته عالية جداً ، حتى إن مقدار ملعقة شاي
من مادته تزن حوالي طن . والجرو من الأقزام البيضاء . وقد شرف الله عز وجل
هذا النجم فذكره في كتابه العزيز في قوله : ﴿ وأنه هو رب الشعرى ﴾ .

النجم ٤٩

(١) وصفت باليمانية تمييزاً لها من نجم الشعرى الشامي .

(٢) تنتشر النجوم في السماء بتشكيلات متنوعة ، فبعضها فرادى مثل ضمينا ، والسمالك الرامح ، والنسر
الواقع ...

وبعضها يبدو ضمن تشكيلات نجمية مضاعفة (ثنائية ، ثلاثية ، رباعية ...) كما في الشعرى
اليمانية ، وقلب العقرب ..

والنجوم الثنائية هي نظام من نجمين يدور أحدهما حول الآخر في مدارات تشكلها جاذبيتهما
المتبادلة ، وإن حوالي ٥٠٪ من النجوم لها رفيق أو أكثر معها ، وغالباً ما تدور النجوم حول رفاقها على
مسافة يبلغ من قربها أنها تبدو وكأنها معها نجم واحد ، بينما هي نجوم ثنائية أو ثلاثية ..

سهيل :

هو ثاني أقوى النجوم تألقاً ، بعد الشعرى اليمانية ، ولكنه أبهى نجوم السماء ، بسبب جمال لونه ، إذ تتألق حرته المسجاة على أرضية مصفرة . وهو نجم جنوبي يقع على طول امتداد أخته الشعرى اليمانية وأفضل مناطق رؤيته في البلاد العربية الجزيرة العربية .

وسهيل من كوكبة الجوزجور ، ويبعدُ عنا كثيراً ، وأقل تقدير لهذا البعد هو ٢٣٠ سنة ضوئية .

السمكان :

وهما نجمان أحدهما السماء الراح ، من كوكبة العواء ، وهو نجم شمالي .

والآخر هو السماء الأعزل ، من كوكبة العذراء ، وهو نجم جنوبي .
وسمياً كذلك لسموكلهما في السماء ، أي لارتفاعهما في كبد السماء ، وهما من نجوم الربيع المتألقة ، إذ يظهر في آذار حتى نهاية أيلول .
ونجم السماء الراح أشد النجوم الشمالية لمعاناً ، ولونه برتقالي . أما السماء الأعزل فأبيض ناصع .

القطب :

هو ذيل الدب الأصغر ، وحركته محدودة ، ومن هنا كان دليلاً على جهة الشمال ، لأنه يتألاً في المنطقة المعتمة المحيطة بقطب السماء الشمالي ، ولونه أبيض ، وهو بعيد عنا بعداً حقيقياً يقتدر بأربعمائة وسبعين سنة ضوئية ^(١) .

(١) أفادت في هذا البحث من كتاب بروج السماء للدكتور علي موسى (دار دمشق) .

المجموعة العلمية للصغار

المجرات

عالم
الفلك



مراجعة

أحمد عبد الله فرهود

إعداد الدكتور

محمد حسني مصطفى

جميع الحقوق محفوظة لدار القلم العربي، يحظر ولا يجوز إخراج هذا الكتاب أو أي جزء منه
أو طباعته ونسخه أو تسجيله إلا بإذن مكتوب من الناشر .



منشورات

دار القلم العربي بحلب

جميع الحقوق محفوظة

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدامر

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص.ب. / ٧٨ / فاكس : ٢٢١٢٣٦١ - ٢١ - ٠٠٩٦٣

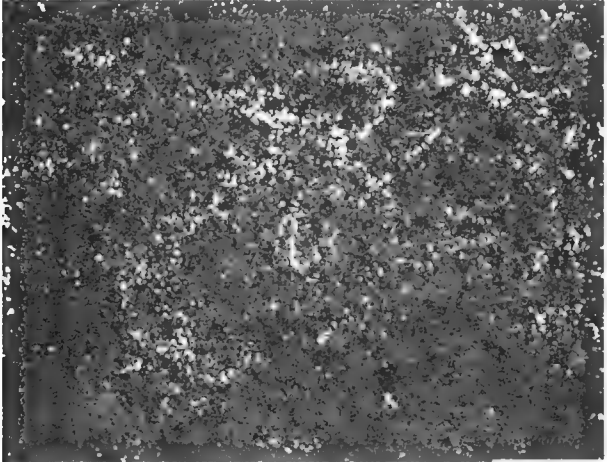
عالم الفلك

(٣)

« المجرات »

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ فَلَا أُقْسِمُ بِمَوَاقِعِ النُّجُومِ ۖ وَإِنَّهُ لَقَسَمٌ لَوْ تَعْلَمُونَ عَظِيمٌ ﴾
(الواقعة ٧٥-٧٦)



قطعة من خريطة لبلايين المجرات المضيفة

ما المجرة ؟

معظم نجوم السماء تنظم في شكل تجمعات غنقودية كبيرة تدعى المجرات .
وقد يحتوي الغنقود الواحد على آلاف المجرات .

وفي الكون بلايين المجرات ، وفي كل منها آلاف الملايين من النجوم ،
يفصل بينها مسافات بعيدة جداً من الفراغ ، أو المذنبات أو النيازك أو الكواكب
أو الثقوب السوداء أو الغبار الكوني .

هل المجرات ذوات أحجام واحدة ؟

من المجرات ما هو صغير ، وتعرف باسم المجرات القزمة ، ولا يزيد قطرها
على ٣٠٠ بارسك .

(البارسك = ٣,٢٦ سنة ضوئية)

وهذه المجرات صغيرة بالنسبة إلى المجرات الكبيرة إذا قيسَت بها ، فقطرُ
المجرات الكبيرة يزيد على ٣٠٠ بارسك .

جزر كونية

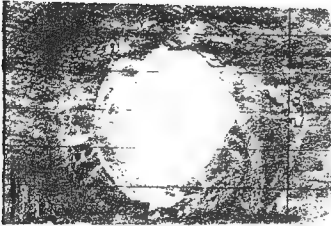
من ينظر بالمجهر (التلسكوب) إلى السماء يجد فيها بُقَعاً من الغمام
الضوئية بين النجوم ، ذهب علماء الفلك إلى أنها جزر كونية أو قل مجرات بعيدة
جداً تشبه درب التبانة تضم بلايين النجوم .
وكانوا من قبل يظنون أنها غبارٌ وسحبٌ غازٍ (سديم) بين نجوم مجرتنا
(درب التبانة) ^(١) .

وقد اتكأ العلماء الذين ذهبوا إلى أنها مجرات أخرى على رؤيتهم نجوماً
متألقة ومتميزة بأحجام ظاهرية تقارب + ١٨ (عاتمة جداً) ، وهذا لا يتأتى أن
تكون من مجرتنا ، وإنما من مجرات خلفها .

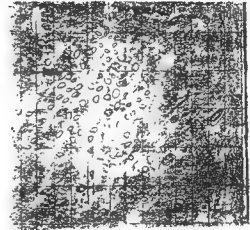
(١) وتسمى مجرتنا أيضاً الطريق اللبني ، ونهر المجرة .

تجمُّعات النُّجوم

المجراتُ عبارةٌ عن تجمُّع كبير من النجوم والغازات والغبار .
وثمة طرقٌ مختلفة لتجمُّع النجوم ، يمكن الوقوفُ على نموذجين منها ،
وهما التجمُّع المفتوحُ كما في نجوم الثُّرَيَّا ، في مجموعة عنق الثور . والتجمُّع
الكروي الذي يشبه التجمُّع في مجموعة نجم الجاثي .
ويختلف هذان التجمُّعان في الحجم ، وفي كثافة النجوم ، وفي مواقعها
خلال المجرة .



تجمُّع النجوم الكروي
مثاله : مجموعة نجم الجاثي



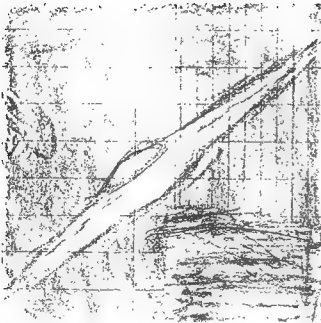
تجمُّع النجوم المفتوح
مثاله : مجموعة الميزان

تصنيف المجرات تبعاً لأشكالها

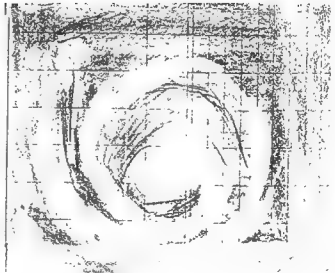
يمكن أن تُصنّف المجرات بحسب أشكالها في أربع مجموعات رئيسة هي :

١- المجرات الحلزونية التي تظهر لها أذرع حلزونية،

المجرات الحلزونية التي تظهر لها أذرع حلزونية ، ومثالها مجرة المرأة
المسلسلة، ومجرة درب التبانة التي تنسب إليها مجموعتنا الشمسية.



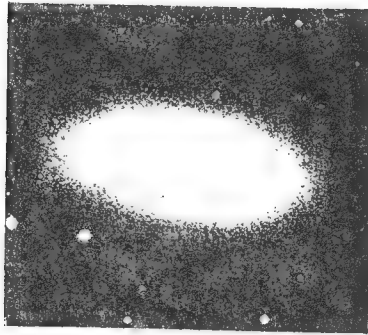
مجرة حلزونية
صورة جانبية



مجرة حلزونية
صورة عرضية

٢- المجرات الإهليلجية البيضوية (المفلطحة) ،

وتكون على شكل قُطْع ناقصٍ ، والمجرات التي تنعدم فيها الأذرع الحلزونية ، ولكنها تحتفظ بشكل العدسة بدرجات متفاوتة من الانبساط ، وهي مجرات صغيرة الحجم حتى تعرف بالمجرات القزمة لصغرها ، قياساً إلى المجرات الحلزونية الضخمة . وتمثل المجرات الإهليلجية ١٧٪ من جملة المجرات .



مجرة إهليلجية

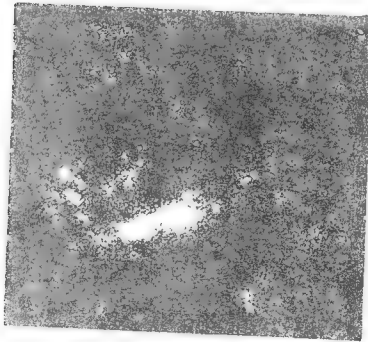
٣- المجرة الحلزونية ذات القضيب ،

وهي المجرات التي يظهر فيها قضيبٌ بارزٌ مارٌّ بالمنطقة المركزية التي ينبثق من نهايتها أذرعٌ حلزونيةٌ . وهي من المجرات الكبيرة الحجم التي يتراوح طول قطرها بين ٢٠ - ١٢٥ ألف سنة ضوئية .

وتمثل المجرات الحلزونية حوالي ٨٠٪ من مجموع المجرات المعروفة .

٤- المجرات غير المنتظمة ، التي تبدو على هيئة مجموعات

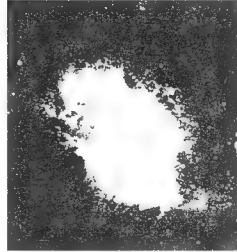
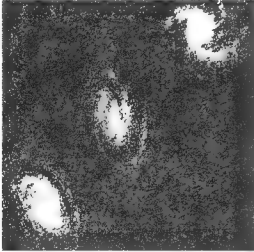
ضخمة من النجوم والأترية والغازات دون أن يكون لها شكلٌ واضحٌ محددٌ ، ولا تشكل المجرات غير المنتظمة أكثر من ٣٪ من مجموع المجرات .



سحابة ما جلان الكبيرة

تصنيف آخر للمجرات

- ثمة تصنيف آخر للمجرات قريب من التصنيف السابق يجعلها على أربعة أقسام أيضاً : ١- مجرات كروية . ٢- مجرات لولبية حلزونية . ٣- مجرات لولبية مقلّمة ، ولها نماذج كثيرة ، تتباين في تفصيلاتها الفرعية ، على نحو ما يبدو في الفرس الأعظم ، والدب الأكبر ، والأسد الأصغر ، والمجرة (م ٣٣) . ٤- مجرات أخرى عديمة الهيئة .



- ١- صورة المرأة الممسلة (لولبية حلزونية)
٢- المجرات الحلزونية العادية (لولبية)

وتُعَدُّ المجرّات ذات الشكل الحلزوني أكمل أنواع المجرّات من حيث التكوين ، كما هو الحال في مجرّتنا ، أو المجرة (٣١م) في المرأة المسلسلة .
وتتّكّب هذه المجرّات من ثلاثة أجزاء :

١- محور مركزي .

٢- هالة من النجوم ، وعناقيد النجوم التي تحيط كروياً بالمحور .

٣- قرص تحدّه الأذرع الحلزونية يحيط بالمحور في مستوى خط استوائه . وتخرج الأذرع الحلزونية من كلا طرفي المحور .

المجرّات المجاورة

تبدو المسافات الشاسعة التي تفصلُ بين نجوم مجرّتنا (درب التبانة ، أو نهر المجرة ، أو الطريق اللبني) وكأنها لا شيء إذا ما قورنت بالمسافات الفاصلة بين المجرّات ، فأقرب مجرة إلى مجرّتنا ، وهي مجرة المرأة المسلسلة ، تبعد عنا أكثر من مليوني سنة ضوئية ، وتماثل مجرّتنا في الحجم والشكل ، وهي بشكل أسطوانة دائرية لها أذرع حلزونية محتوية على قرابة مائة بليون نجم ، تدور كلّها ببطء حول محور مركزي يشبه دولاباً هوائياً ضخماً . ومجرة المرأة المسلسلة هي أبعد مجرة يمكن أن نراها بالعين المجردة دون استخدام منظار ، تبدو كبقعة خافتة الضوء .
فإذا ما صوّرت تلك المجرة بالجمهور بدا فيها مركز لامع وأذرع حلزونية ، وأشرطة سوداء عاتمة ، وبلايين النجوم المبعثرة في السحب المضيئة ، ومجرّتان قزميتان قريتان جداً من مجرة المرأة المسلسلة .

مجموعة المجرات المحلية

يبلغ عدد المجرات المحلية قرابة عشرين مجرة ، بما في ذلك المجرتان القزميتان المعروفتان باسم سحب ماجلان ، وتبعد هذه المجرات قرابة ثلاثة ملايين سنة ضوئية عن مجرتنا ، ومن هذه المجرات ثلاث مجرات حلزونية ، وهي المرأة المسلسلة ، ومجرتنا ، والمجرة (م ٣٣) . وسائر المجرات أصغر من مجرتنا ، وأقل ازدحاماً بالنجوم ، وفريق منها إهليلجي ، وفريق آخر غير منتظم الشكل .

تجمع المجرات

تشكل المجرات في تجمعات كبيرة (عناقيد) بفعل قوى التجاذب ، وتحوي بعض المجموعات عدداً قليلاً من المجرات ، كما في مجموعة الفرس الأعظم . وتتم التسمية بحسب الشكل الذي تتخذه المجرات في السماء ، وذلك بالفاصل خط وهمي يصل بين النقط المضيئة في السماء .

ومرّ بنا مجموعة المجرات المحلية ، والقرب منها في اتجاه مجموعة العذراء ، تجمع يضم قرابة (٢٥٠٠) مجرة ، وهو تجمع يبعد حوالي ستين مليون سنة ضوئية عن المجموعة المحلية ، وهو يعدّ من التجمعات الكبرى المعروفة . ومثله تجمع نجم الجاثي ، الذي يبعد قرابة ثلاثمائة مليون سنة عن مجرتنا ، ويضم حوالي عشرة آلاف مجرة ، في كل منها بلايين النجوم .

حركة المجرات

تدورُ النجومُ في المجرةِ حولَ مركزها بحركة تشبهُ حركةَ الكواكبِ في دورانها حولَ الشمسِ .
والشمسُ نفسها تشاركُ في هذه الحركةِ وتكملُ دورتها حولَ مركزِ المجرةِ في (٢٥٠) مليون سنة تقريباً .

تطور المجرات

يقدَّرُ عمرُ أكثرِ المجراتِ ببلايين الأعوامِ . ومع أن أكثرَ من ألفِ مليونِ مجرةٍ تقعُ في مدى الرؤيةِ بالمناظيرِ ، فإنها تنضوي تحت الأشكالِ المجريةِ المعروفةِ (كروية ، حلزونية ، إهليلجية ، غير منتظمة) .
وكلُّ شكلٍ من أشكالِ المجراتِ يندرج ضمنه أنماطٌ معينةٌ من النجومِ . فالمجراتُ الإهليلجيةُ تغلبُ عليها النجومُ الحمراءُ المتقدمةُ في العمرِ . والمجراتُ الحلزونيةُ فيها خليطٌ من النجومِ المتقدمة والنجومِ الحديثةِ العمرِ والمجراتُ غيرُ المنتظمةِ الشكلِ يكثرُ فيها النجومُ الزرقاءُ الحديثةُ النشأة .

المسافات بين النجوم

تقدَّرُ المسافةُ الوسيطةُ بينِ نجومِ مجرةٍ بحدودِ سبعة وسبعين تريليون كم .

وليس لدينا وسائل مباشرة لقياس مثل هذه المسافات الهائلة ، ومن هنا استخدمت واحدة السنة الضوئية لهذا القياس ، وهي تعادل ٩,٥ تريليون كم تقريباً .

فالمسافة الفاصلة بين الشمس ونجم رجل قنطورس تبلغ قرابة ٤,٣ سنة ضوئية .

والمسافة الفاصلة بين نجوم مجرتنا - بشكل وسطي - خمس سنوات ضوئية .

ونجم الشعرى اليمانية يبعد عنا ٨,٧ سنة ضوئية ونجم سهيل يبعد عنا أكثر من مائتي سنة ضوئية .

وهذه المسافات الواسعة بين النجوم تنطوي على فراغ هائل ، قد تتناثر خلاله مقادير ضخمة من الغبار والغاز الكونيين .

وقد استطاع الفلكيون عن طريق رصد النجوم المتغيرة (القيفاويات) أن يقيسوا أبعاد مجرات بيننا وبينها قرابة عشرة ملايين سنة ضوئية .

وبقياس سرعة المجرات وسرعة دورانها وصلوا إلى تحديد مسافات أبعد من ذلك بكثير ، فقد حددوا مسافات المجرات التي تبعد عنا ثلاثئة مليون سنة ضوئية .

القيفاويات

النجم القيفاوي نجم فتي متغير في ضوءه ، وأكبر من الشمس بعدة مرات ، يتألق بشكل دوري ، فيلمع ثم يظلم ، ويتعلق ذلك باختلاف ضغط الغازات القادمة من بطن النجم ومن عناصر الهيليوم .

ويصحب اللعان أو قل يوافق اختلاف درجة حرارة السطح ، ويعتمد الفلكيون على مشاهدة النجوم القيفاوية لاستنباط مقدار المسافة ، بالاعتماد على فيزياء النجوم القيفاوية .

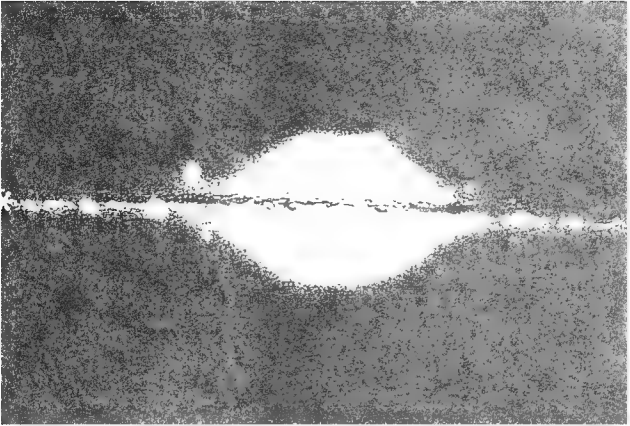
المجرات القصية

تكشف المراصد الضخمة وجود مجرات تقع في أماكن قصية من الكون ، يمكن تقسيمها إلى :

- ١- المجرات الممزقة : ويبدو أنها كانت مجرة واحدة ، ثم تمزقت .
- ٢- المجرات المزدوجة : وهي بشكل مجرتين في حالة اصطدام ، وبين نجوم كل منهما مع نجوم الأخرى تقابل وتناظر . ومثالها المجرة (م ٥١) .
- ٣- المجرات المزدوجة الدوارة : تظهر بشكل ازدواج تدور فيه كل من المجرتين حول الأخرى ، وتترع منها نجوماً وغازات وغباراً كونياً .
- ٤- المجرات البيضوية المتفجرة : شكلها بيضوي ، تطلق السنة هائلة من اللهب ، ولعانها شديدة جداً .
- ٥- المجرات المزدوجة المتلاصقة : تتألف من مجموعة مجرات ، كل مجرتين منهما ملتصقتان ، وفيهما نجوم وغبار كوني وغاز وثقوب سوداء . وثمة مجرات محشود بعضها إلى بعض ، مثل شعر برنيقة الذي يضم ٨٠٠ مجرة متنوعة .

مجرتنا

تسمى مجرتنا بدرب التبانة ، أو الطريق اللبني ، أو نهر المجرة .



مجرة درب التبانة

تحتوي مجرتنا على أكثر من مائة مليار شمس مثل شمسنا ، إضافة إلى توابعها التي قد يزيد تعدادها على هذا الرقم ، وإضافة إلى الشَّموس العملاقة (فوق العملاقة) التي تعدّ بالملايين .

ويزيد قطر هذه المجرة على مائة ألف سنة ضوئية ، وموقع مجموعتنا الشمسية منها مشارٌ إليه بـ (x) في الصورة السابقة . وهي تبتعد عن مركز المجرة بثلاثة وثلاثين ألف سنة ضوئية ، وتدور المجموعة الشمسية حول مركز المجرة بسرعة ١٠٥ كم/ثا ، وتحتاج مع ذلك إلى ٢٥٠ مليون سنة لتدور دورة كاملة حول المركز ، وهو مايسمى بالسنة الكونية .

المجموعة العلمية للصغار

المجموعة الشمسية

عالم
الفلك



مراجعة

أحمد عبد الله فرهود

إعداد الدكتور

محمد حسني مصطفى

جميع الحقوق محفوظة لدار الفكر العربي بحساب والإيجور. إنشراح هذا الكتاب أو أي جزء منه
أو طباعته ونسبته أو تسويله إلا بإذن مكتوب من الناشر .



منشورات
دار القلم العربي بحلب

جميع الحقوق محفوظة

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدامر

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

تلف : ٢٢١٣١٢٩ ص.ب. : ٧٨ / فاكس : ٢٢١٣٣٦١ - ٢١ - ٠٠٩٦٣

عالم الفلك

(٤)

« المجموعة الشمسية »

بسم الله الرحمن الرحيم

الشمس ١

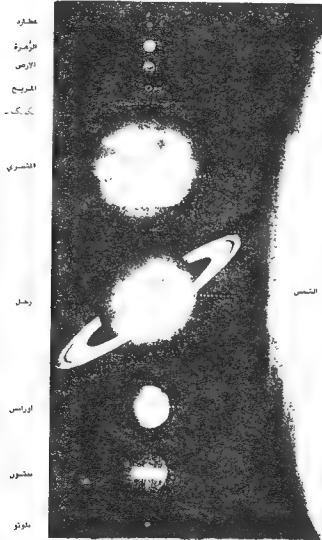
﴿ وَالشَّمْسُ وَضُحَاهَا ﴾

الرحمن ٥

﴿ الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْنَيَاتٍ ﴾

يس ٣٨

﴿ وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَهَا ، ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴾



الشمس وكواكبها

المجموعة الشمسية

ويقال لها المنظومة الشمسية أيضاً ، وهي نجم الشمس وما يتبعها من كواكب وكويكبات ونيازك وشهب ومذنبات تدور في فلكها بفعل قوة جذب الشمس لها .

هل في مجرتنا (درب التبانة) شمس واحدة ؟

الشمس نجم من نحو عشرين بليون نجم على الأقل في مجرة درب التبانة ، ويقدر عمرها بنحو خمسة آلاف مليون سنة ، وهي في الجيل الثاني من عمرها ، أي أنها كانت نجماً سابقاً بلغ مرحلة من التطور قاده إلى انفجار من نوع السوبر نوف . لتعيد بقاياها عن طريق تجمع نفسها مرة أخرى ، لتشكل نجماً جديداً هو الشمس (١) .

والشمس من النجوم المتوسطة الحجم ، لأن قطرها يقارب (١٣٩٢٠٠٠ كم) .

وكتلتها (١,٩٩ × ١٠^{٣٣} غرام)

وإضاءتها (٣,٩٠ × ١٠^{٣٣} إرغ / ثا)

وقدورها الظاهري ٢٦,٨ .

وقدورها المطلق ٤,٧٩ .

(١) كتب الدكتور والحياة ، للدكتور مخلص الرئيس ، والدكتور علي موسى (دار دمشق ، ١٩٩٧ ط١) ص ١٤٣ وهذا حكم ظني لا يقوم إلا على التخمين لا على اليقين .

والشمس من النجوم المتوسطة الحجم ، لأن قطرها يقارب
 (٣٩٢,٠٠٠ كم . وكتلتها (١,٩٩ × ١٠^{٣٣} غرام) ، وإضاءتها
 (١٠ × ٣,٩٠^{٣٣} إرغ/ثا) . وقنرها الظاهري ٢٦,٨ وقدرها المطلق ٤,٧٩ .
 وإذا في شمس السماء ما يفوق شمسنا في حجمه وطاقاته أضعافاً
 كثيرة ، نبيد أننا نراها أضعافاً لعماناً لأنها أقربها إلينا .

هل الشمس متجانسة البنية ؟

ليست الشمس متجانسة البنية ولا التركيب ، فالغاز الرئيسي في تركيب
 الشمس هو الهيدروجين الذي يشكل الآن نحو ٧٥٪ من كتلة الشمس ، أو
 يزيد ، يليه غاز الهيليوم الناتج عن احتراق الهيدروجين ، ونسبته تقارب ٢٠٪ من
 كتلة الشمس .

بالإضافة إلى عناصر الكربون ، والنيتروجين والأوكسجين والحديد
 والسيليكون والمغنيزيوم والنيون .

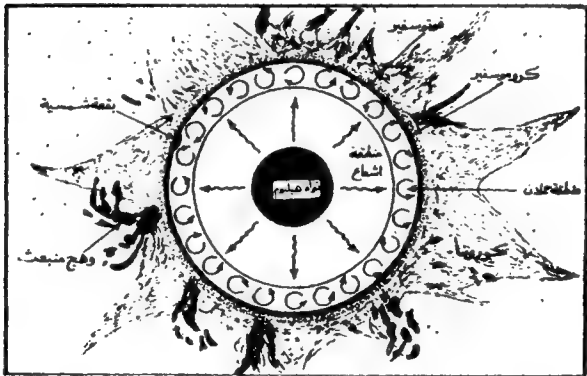
إن في الشمس من هذه العناصر المعروفة في كوكبنا الأرضي ما يزيد على
 ثلاثة وعشرين عنصراً ، وهي فيها بنسبة ما هي عليه في كوكبنا .

على أن العنصرين الأساسيين في الشمس ، وهما الهيدروجين والهيليوم
 تختلف نسبتهما ما بين أجزائها المركزية وأطرافها الخارجية بفعل كون الجزء
 المركزي منها يمثل منطقة الاحتراق الهيدروجيني لتتركز الحرارة العالية في هذا
 الجزء والضغط الممارس عليه ، إذ تبلغ نسبة الهيدروجين الآن في الجزء المركزي
 من الشمس قرابة ٤٠٪ من كتلة المركز ، بينما تزيد نسبته في الأطراف الخارجية
 على ٧٥٪ .

ويقول بعض المختصين بالفلك إن الشمس خلال عمرها الطويل قد استهلكت نحو نصف الوقود الهيدروجيني المزودة به ، وهذا يعني أنها - كما يرون - في منتصف عمرها ، ثم تتلاشى بعد استفاد طاقتها أو تتعرض لانفجار آخر .

طبقات الشمس

تُقسم الشمس إلى أربع طبقات رئيسية :



طبقات الشمس

١- النواة :

وهي تحتل الجزء المركزي من الشمس ، ذلك الجزء الذي تتم فيه عملية الاندماج النووي للذرات الهيدروجين ، وتعرف بالمولد الشمسي ، وقطرها نحو أربعة آلاف كم ، وفيها يتم تولد الطاقة التي تتحرر مُنطلقة بصورة أشعة غاما . وتصل الحرارة في النواة إلى أكثر من عشرين مليون درجة مئوية .

٢- طبقة الإشعاع :

وهي المنطقة التي يحدث فيها تعديل وتحويل في كمية الطاقة وشدةها ونوعيتها المسبقة من النواة بصورة أشعة (غاما) التي تتحول في هذه المنطقة إلى كل أنواع أشعة الطيف الشمسي ، بدءاً من الأشعة السينية (X) ، وفوق البنفسجية . والمرئية . والحرارية (تحت الحمراء) ، وطويلة الموجة من نوع موجات الأسلكي .
وتقدر سماكة هذه الطبقة بنحو ٣٢٥ ألف كم مغلفة للنواة .

٣- طبقة الحملان :

وهي التي تلي طبقة الإشعاع . سُمك يبلغ نحو ١٥٠ ألف كم ويتم فيها عملية انتقال الطاقة الإشعاعية من طبقة الإشعاع إلى سطح الشمس ، بفعل آلية الحملان أولاً ، وبالإشعاع ثانياً .

٤- الطبقة الضوئية :

وهي ما تَقَلَّ قرصَ الشَّمْسِ المرئي لنا (الفوتوسفير) ، وسمكها محدود ٥٠٠ كم ، وتتميز بنسيج خَبِيثي ، واختلاف ملحوظ ما بين أجزائها تعكسه الاضطرابات التي تحدث في سطح الشَّمْسِ . ودرجة حرارتها محدود ستة آلاف درجة مئوية .

بعض الظواهر التي تحدث في سطح الشمس

١- البقع الشمسية :

تبدو بشكل بقع ذوات أحجام مختلفة ، فبعضها صغير جدًا أشبه بالمسامات ، وبعضها في غاية الضخامة ، بحيث يزيد قطره على مائة ألف كم . ودرجة حرارة البقع الشمسية أخفضُ بنحو ألفي درجة مئوية من حرارة سطح الشمس ؛ لذا تبدو قاتمة .

وتزداد قاتماتها في جزئها المركزي المعروف بمنطقة الظل ، وتقل نسبيًا في جزئها الخارجي المعروف بمنطقة شبه الظل .

وتتبع البقع الشمسية من حيث قَلَّتْها وكثرتها على سطح الشمس دورة مدتها نحو إحدى عشرة سنة (دورة البقع الشمسية) .

وينحصر تركيز البقع الشمسية في المنطقة بين عرض (٥٠) وخط الاستواء الشمسي . ولا تظهر عند قطبيها أو بجوارهما .

وتنشأ البقع الشمسية بفعل التيارات الحمل المغناطيسي الشديد الذي تتميز به منطقة البقع ، والذي يعمل على انقطاع تيارات الحملان جزئيًا من تحتها ، ومن

ثم الحدة من وصول الحرارة إلى السطح ، وتوجيهها إلى المناطق الواقعة على أطراف البقع ، على أن الفوتونات غير المشحونة كهربائياً يمكنها أن تدخل منطقة البقعة ، مما يوفر السخونة التي تعمل خلال مدة على زوال الفارق الحراري بين البقعة وما جاورها طوال دورة البقعة الشمسية .

الأوهاج الشمسية

ترتبط الأوهاج الشمسية بالبقع الشمسية ، لكونها تكثر في الأدوار الغطسي لتلك البقع ، وتُشاهد عادة بالقرب من مجموعات البقع الشمسية الكبيرة ، وتتراوح مدة ظاهرة الوهج الشمسي بين ١٥ دقيقة إلى عدة ساعات . بحسب حجم الوهج .

ومن الظواهر التي يسببها الوهج ما يعرف باسم الشفق القطبي . وتعمل الأوهاج الشديدة على تشويش الاتصالات الراديوية .

اللُّطَخُ الضوئية والشعلات والشواظ الشمسي

وتبدو كتلاً من الغاز المضىء في الطبقة التاجية ، مرتفعة بسرعة من الطبقة الملونة من سطح الشمس ، بالغة مسافة تقارب (٥٠٠٠٠٠ كم) . ومع أنها أخفض حرارة من حرارة الطبقة التاجية ، التي تظهر فيها ، فإنها تبدو مضئية ، بسبب ارتفاع كثافتها مما يجعل الأيونات ^(١) الموجودة فيها تأسر الألكترونات المطلقة عندئذ فوتونات مضئية .

(١) الأيون : اللّزة أو مجموعة متماسكة من اللّرات .

الجو الشمسيّ

يلي سطح الشمس الجوّ الشمسيّ الذي يمتد بعيداً عن سطحها قرابة خمسة ملايين كم . ويُقسم الجوّ الشمسيّ إلى طبقتين :

١- الطبقة الملوّنة (كروموسفير) : وهي أقرب الطبقتين إلى سطح الشمس ، وسماكتها تتراوح بين ألفي كم إلى خمسة آلاف كم ، وهي ذات غازات متوهّجة حارة ، تصل درجة حرارتها إلى نحو (٥٠٠٠٠٠٠) درجة ، عند سقف هذه الطبقة التي يمكن مشاهدتها بشكل واضح في حال حدوث كسوف كلي للشمس

٢- الطبقة التاجية (كورونا) : وهي أبعد من الطبقة الملوّنة عن سطح الشمس ، وتمتد لمسافة عدّة ملايين الكيلومترات ، ومن حوافها تنطلق جداول من الغازات المتأينة بسرعة كبيرة كافية لهربها من مجال الجاذبيّة الشمسيّة ، فيما يُدعى باسم الرياح الشمسيّة . وتصل درجة الحرارة في هذه الطبقة إلى نحو مليون درجة متويّة .

دوران الشمس حول محورها

تدور الشمس حول محورها مكّمنة دورته واحد - - - - -
يوماً ، غير أنّ سرعة دورانها متفاوتة ما بين القطبين ، فهي أسرع عند

الاستواء ، مما يجعل المدة التي تستغرقها لإتمام دورة واحدة تتراوح ما بين ٢٥ يوماً عند خط الاستواء و ٢٨ يوماً عند خط عرض ٤٥ درجة ، و ٣٢ يوماً عند خط عرض ٦٠ درجة ، ونحو ٣٤ يوماً عند القطبين . ويترتب على هذا حدوث انزلاقات لبعض أجزاء سطح الشمس تحت أجزاء أخرى ، مما يؤدي إلى حدوث حقول مغناطيسية ، ونشوء بقع شمسية .

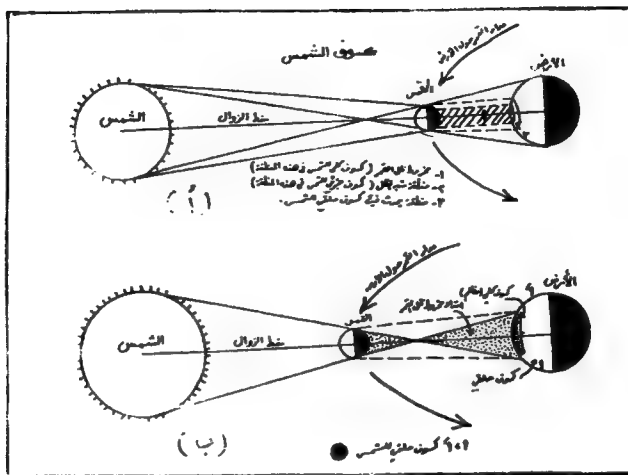
والسطح المغناطيسي لسطح الشمس ضعيف وغير منتظم ، ولكنه كبير جداً في المناطق المضطربة ، وبخاصة في البقع الشمسية .

كسوف الشمس

يحدث في فترات متباعدة من الزمن أن تحتجب الشمس عنا ، في وقت النهار ، ومع صحو الجو ، وصفاء السماء ، وهو ما يُعرف بالكُسوف ، وهو إما بشأ عندما يقع القمر بين الأرض والشمس ، فتكون الأرض في منطقة ظل القمر . والكسوف إما كلياً ، وهذا يحدث في الأجزاء الأرضية الواقعة في ظل القمر تماماً ، حين تختفي الشمس كلياً .

وإما جزئياً ، أي في أجزاء من سطح الأرض تكون واقعة في منطقة شبه الظل .

وإما حلقي في الأجزاء الأرضية (في سطح الأرض) الواقعة في امتداد خروط ظل القمر . ويرى قرص الشمس في هذه الحالة مظلماً منحوفاً بحلقة مضيئة .



صورة الكسوف:

مقدار حجم الشمس إلى كواكبها

سيمر بنا في أعداد قادمة إن شاء الله دراسة للكواكب ، وأشير هنا إلى أن كواكب المجموعة الشمسية تسعة ، هي بحسب بعدها عن الشمس : عطارد ، والزهرة ، والأرض ، والمريخ ، والمشتري ، وزحل . وأورانوس ، ونبتون ، وبلوتو ، يدور حولها أربعة وثلاثون قمرا . وهي أقمار لا تدور إلا حول ستة كواكب فقط ، أما الثلاثة الباقية - وهي عطارد والزهرة وبلوتو - فلا أقمار لها .

المفرُّ كَلَّا لَوْزَرَ ﴿١﴾ إِلَى رَبِّكَ يَوْمَئِذٍ الْمُسْتَقَرُّ ﴿٢﴾ .

وقال سبحانه وتعالى :

﴿ إِذَا الشَّمْسُ كُوِّرَتْ ﴾ (٢) . أَي ذُهِبَ بَضْوُئُهَا .

الشمسُ نعمةٌ

تأملُ في صنوفِ الرياضِ والأزاهيرِ والخضارِ والثمارِ ، إن ضُوءَ الشمسِ أحدُ العناصرِ في إنتاجِها بإذنِ الله وفطرته التي فطرَ النباتَ عليها .
لا نباتٌ بلا ضوءٍ ويختصِرُ وماء .

وما أجدى الأشعةَ فوقِ النفسِجَةِ للعظامِ البشريةِ والحيوانيةِ حتى تتمثَّلِ الأغذيةُ ويتكوَّنَ فيها فيتامين (د) ، بل إنها لتشدَّ الجسمَ شدًّا وتُخلِّيه إخلاءً من كثيرٍ من الأمراضِ .

وكم يُفيدُ الناسَ اليومَ من الطَّاقةِ الشَّمْسيَّةِ ، في التَّسخينِ .
إنَّ للشَّمْسِ لَفَوَائِدَ جَلِيلَةً أُخْرَى ، كُلٌّ مِنْهَا يوجبُ علينا - معاشِرَ البتسر - حقَّ الشُّكْرِ لربِّنا عَزَّ وَجَلَّ الذي سَخَّرَ لنا الشمسَ ومنافعها الكبيرة .
وإنَّ كانَ المجالُ يضيقُ ها هنا عن الإحاطةِ بكلِّ فوائدها ومنافعها فلا أقلَّ من الإشارةِ إلى النُّورِ المنبَثِّ منها ، ذلك النورُ الذي أبدعه اللهُ تعالى :
﴿اللَّهُ نُورُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ﴾ (٣) أَي مَوْقِدُهُ وَمُضْرَمُهُ وَمُسْعِرُهُ ، وَخَالِقُهُ .
وما أَجْمَلَ هَذَا النُّورَ عِنْدَ الضَّحَى ، إِنَّهُ لَجَمَالٌ أَخَاذٌ ، وَحُسْنُهُ أَنْ خَالَقَنَا وَخَالَقَهُ اللهُ تَعَالَى قَدْ أَقْسَمَ بِهِ فَقَالَ :

﴿ وَالضُّحَى ﴾ ﴿ وَالشَّمْسُ وَضُحَاهَا ﴾ .

إن كنتَ في الربيعِ ، فما أَجْمَلَ ضُحَاهُ ، أَلَا تَسْتَرْسِلُ مَعَ أَبِي تَمَامٍ وَهُوَ يقولُ فيه :

يا صاحِبِي تَقْصِيًا نَظْرِيكَمَا تَرِيَا وَجُوهَ الْأَرْضِ كَيْفَ تَتَوَوَّرُ

(١) سورة القيامة ٧ - ١٢ . وزر : منجى ، ملجأ . (٢) التكويد ١ . (٣) النور ٣٥ .

ترويا نهراً مُشْتَمِلاً شَبَابَهُ زهر الرُّبَا ، فكأنما هو مُقْبِرُ
وإن كنتَ عند الغروب ، فهلُم فاستزل مع وصف ابن الرومي لشمس
الأصيل :

قد رنقت شمس الأصيل ونفقت على الأفق الغربي ورماً مزعزعا (١)
ذعست الدنيا لتقضي نحبها وشوكت باقي عمرها فتشعشعا (٢)
وأختم الحديث عن الشمس بعرض هذه الصورة التي تمثل جزءاً من
سطحها ومظهر وظواهرها :



صورة الوهج الشمسي والإكليل وشواظ الشمس
وسنابل شمسية والكرة اللوئية والمرئية

(١) رنق الطائر بجناحه : خلق بهما من دون أن يطير . مزعزع : مفرق ، مبهر .

(٢) نحبا : أجليا . شو : نقص . تشعشع : تبدد .

المجموعة العلمية للصغار

الضوء

عالم
الفلك



مراجعة

أحمد عبد الله فرهود

إعداد الدكتور

محمد حسني مصطفى

جميع الحقوق محفوظة لدار القلم العربي بحلب ولا يجوز إخراج هذا الكتاب أو أي جزء منه
أو طباعته ونسخه أو تسجيله إلا بإذن مكتوب من الناشر .



منشورات

دار القلم العربي بحلب

جميع الحقوق محفوظة

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدار

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص.ب. : ٧٨ / فاكس : ٢٢١٣٣٦١ ٢١ - ٠٠٩٦٣

عالم الفلك

(٥)

« الضَّـمُّوعُ »

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَجَعَلَ الظُّلُمَاتِ وَالنُّورَ ﴾

الأنعام ١

﴿ هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا ﴾

يونس ٥

﴿ قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الْأَعْمَى وَالْبَصِيرُ أَمْ هَلْ تَسْتَوِي الظُّلُمَاتُ وَالنُّورُ ﴾

الرعد ١٦

﴿ أَلَمْ تَرَوْا كَيْفَ خَلَقَ اللَّهُ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا ﴾

نوح ١٥ - ١٦

﴿ وَجَعَلَ الْقَمَرَ فِيهِنَّ نُورًا وَجَعَلَ الشَّمْسَ سِرَاجًا ﴾

﴿ اللَّهُ نُورُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ مِثْلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ الْمِصْبَاحُ

فِي زُجَاجَةٍ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُبَارَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ نُورٌ عَلَى نُورٍ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴾

التور ٣٥

﴿ وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴾

الأنبياء ٣٣

﴿ وَآيَةٌ لَهُمُ اللَّيْلُ نَسْتَكُ مِنْهُ النَّهَارَ فَإِذَا هُمْ مُظْلَمُونَ ﴾

يس ٣٧

﴿ قُلْ أَرَأَيْتُمْ إِنْ جَعَلَ اللَّهُ عَلَيْكُمُ اللَّيْلُ سَرْمَدًا إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ مِنْ إِلَهٍ غَيْرِ

القصص ٧١

اللَّهِ يَأْتِيكُمْ بِضِيَاءٍ أَفَلَا تَسْمَعُونَ ﴾

الضوء من أبرز عناصر الطاقة

لعلَّ الضوء أهمُّ عناصر الطاقة ، لا لتوقُّف الإبصار عليه فحسب ، ولكن لأنَّ حياة النبات كلها متوقِّفة عليه ، وعلى حياة النبات تتوقَّف حياة الحيوان .

خواصّ الضَّوء

١- خفاء الضَّوء :

مما ينبغي التنبُّه إليه أن الضَّوء نفسه لا يُرى ، وإنما الذي يُرى هو الأشياء التي تعكسه . ولو لم يكن على سطح الأرض وفي الجوِّ ما يعكس ضوء الشمس لما كان هناك نهارٌ .

ذلك أن الضَّوء ما هو إلا اهتزازاتٌ أثريّة ، والأثير نفسه لا يُرى . ولو تصوّر الإنسان أنه صعد في النهار حتى خرج عن جوِّ الأرض ، وفارقَ غلافها الهوائيَّ لوجدَ نفسه في ظلامٍ حالكٍ أمام جسم مُنير هو الأرض ، ولرأى الغلاف الهوائيَّ بادياً كما يبدو مسار الضوء إذا دخل من كوةٍ في قاعةٍ مظلمة ؛ لأنعكاسِ الضَّوء عن الهباء الذي فيه .

وإذا فالإنسان لا يرى ضَوْءاً ولكن يرى مُضيئاً ، فكان كلُّ جسم مرئي هو إلى حدٍّ ما جسمٌ مُضيئٌ . إلا أن الأجسامَ المُرئية تنقسمُ إلى ما هو مُضيئٌ بذاته ، وهو الذي تتولّد الأشعةُ فيه ، كالشمس ، وكلُّ جسم محروق ، ومضيئٌ بالوساطة ، وهو الذي لا يتولّد منه ضَوْءٌ ، وإنما يأتيه الضوء من غيره ، ثم ينعكس عنه .

٢- استقامة مسير الضَّوء :

لا يسير الضوء في الوسط المتجانس إلا بخطّ مستقيم . ويُرادُّ بالوسط المتجانس كلُّ وسطٍ شفافٍ متشابه الأجزاء كالهواء والماء والزجاج . ولاستقامة مسير الضوء نتائجُ عدّة :

أ- النتيجة الأولى اختفاء المضيء إذا قام بينه وبين العين جسم يحول بين أشعته وبين الوصول إلى العين عن طريق مستقيم .

ب- ومن نتائج استقامة مسير الضوء الظلال . والظل هو مكان خالٍ من الضوء في سطح مُضاء ، وخطؤه راجع إلى وقوع الأشعة على جسمٍ حاجبٍ في طريقها إليه ^(١) .

وظلال الأجسام تدور على سطح الأرض بدوران الشمس الظاهري في السماء من المشرق إلى المغرب ، وتختلف مواضعها لا باختلاف ساعات النهار فحسب ، ولكن أيضاً باختلاف الفصول .

هذا الظل الدائر الذي ينسخُ مواقع أشعة الشمس يُسمى فيثاً . فهو إذا جُرد عن حركته ظلٌّ . وإذا لوحظت فيه حركته فهو فيءٌ . وظليته الجردة راجعة إلى مقدرة الأجسام على حجب أشعة الشمس ، وإلى استقامة هذه الأشعة .

وفيثته أو حركته الظلية راجعة في صميمها إلى حركة الأرض حول نفسها أمام الشمس .

والأمران لا يقعان إلا طبقَ قوانينٍ مقدرة ، وإليهما جميعاً تَلَفِتُ الآيةُ الكرمية : ﴿ أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى مَا خَلَقَ اللَّهُ مِنْ شَيْءٍ يَتَفَيَّأُ ظِلَالُهُ عَنِ الْيَمِينِ وَالْشَّمَائِلِ سُجُودًا لِلَّهِ وَهُمْ دَاخِرُونَ ﴾

سورة النحل ٤٨

(١) على أن الظل الخالك نادر ، إذ غالباً ما ينعكس الضوء إلى الظل من الأجسام المجاورة ، أو ينكسر الضوء إلى الظل بواسطة الهواء .

وإلى الحركة النسبية بين الأرض والشمس ، وما تلحقه بالظلّ من تغيّر
لفتت آيتا الفرقان : ﴿ أَلَمْ تَرَ إِلَى رَبِّكَ كَيْفَ مَدَّ الظِّلَّ وَلَوْ شَاءَ لَجَعَلَهُ سَاكِنًا ثُمَّ
جَعَلْنَا الشَّمْسُ عَلَيْهِ دَلِيلًا . ثُمَّ قَبَضْنَاهُ إِلَيْنَا قَبْضًا يَسِيرًا ﴾ الفرقان ٤٥-٤٦

٣- انعكاس الضوء :

وهو ارتداده عن السطوح المصقولة طبقاً لقانون خاص . ويشترط في
السطح المصقول خلوّه من التواءات ، وأن يكون بَرَّاقاً .
وقانون الانعكاس ذو شطرين :
الشطْرُ الأوّل : أن الشعاع الساقط والشعاع المنعكس ، والعمود على
السطح العاكس من نقطة الانعكاس ، تقع كلها في مستوى واحد .
والشطْرُ الآخر : أن زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس .

٤- انكسار الضوء :

ينكسر الضوء عَن مَسِيرِهِ إِذَا خَرَجَ مِنْ وَسْطٍ إِلَى وَسْطٍ ، وقانون
الانكسار ذو شطرين أيضاً :
الأوّل : أن الشعاع الساقط والشعاع المنكسر والعمود على السطح
الفاصل بين الوسطين عند نُقْطَةِ الانكسار تكون كلها في مستوٍ أو مستوى
واحد .
والآخرُ أنَّ الانكسار يكون نحو العمود في الوسط الأكثف ، وبعيداً عن
العمود في الوسط الأخفّ .

الموقع الظاهري للكواكب

يكسر الهواء الضوء حين يدخل إليه من فراغ ما وراء الطبقة الجوّية . ولما كانت الطبقة الهوائية تزداد كثافتها شيئاً فشيئاً بالاقتراب من سطح الأرض ، فإن الضوء يزداد انكساره نحو الأرض شيئاً فشيئاً بإيفاله في الطبقة الهوائية . وهنا لا تميز العين الانكسار ، فيبدو المضيء من كوكب أو قمر أو شمس أنه أعلى في السماء مما هو في الواقع ، لأن العين تبصره وكأنه واقع على استقامة الأشعة الواصلة إليها . وتسمى الزاوية التي يكون بها الموقع الظاهري أعلى من الموقع الحقيقي للكوكب بالانكسار الفلكي .

هذا الانكسار الفلكي ينمحي إذا كان الكوكب في السمّت ، أي فوق الرأس ، لأن الأشعة تكون عندئذ عمودية ، فلا انكسار . فإذا مال الكوكب عند السمّت ازداد الانكسار الفلكي ، ويبلغ أقصى مداه عند الأفق في الشروق أو في الغروب .

إن الفرق بين الموقع الظاهري والموقع الحقيقي للقمر أو الشمس عند الأفق في الشروق أو الغروب يكون كبيراً إلى حد يجعلنا نرى الشمس والقمر قبل شروقهما الحقيقي ، وبعد غروبهما .

فإذا بدت لنا الشمس عند الغروب كأن قرصها أخذ يتوارى وراء الأفق تكون الشمس في الحقيقة قد تم توارئها وتم غروبها ، وإنما نظل نراها لانكسار الأشعة المصعدة في الجو ، فنصل إلى العين بوساطة فعل الغلاف الهوائي الأرضي .

وهذه الظاهرة ذات علاقة بتحديد مواعيد الإفطار في رمضان .

فَالَّذِي يَظَنُّ أَنَّ قُرْصَ الشَّمْسِ الْبَادِي بَعْدَ الْغُرُوبِ هُوَ عَيْنُ الشَّمْسِ يُؤَخَّرُ
إِفْطَارَهُ ، مَعَ أَنَّ الْوَقْتَ دَخَلَ .

السَّفَرُ

هُوَ بَقِيَّةُ ضَوْءِ النَّهَارِ الَّذِي نَبْصَرُهُ بَعْدَ غُرُوبِ الشَّمْسِ ، وَقَبْلَ هُجُومِ
الظُّلَامِ . وَهَذَا رَاجِعٌ إِلَى تَأْثِيرِ الطَّبَقَةِ الْهَوَائِيَّةِ الْجَوِّيَّةِ ، فَهِيَ تَكْسِرُ إِلَى سَطْحِ
الْأَرْضِ مَا يَدْخُلُهَا مِنْ أَشْعَةِ الشَّمْسِ بَعْدَ الْغُرُوبِ ، وَمَا فِيهَا مِنَ الْغَيَارِ وَالْبَخَارِ
يَشْتَتُ تِلْكَ الْأَشْعَةَ هُنَا وَهُنَا لِكَ فَيَبْصُرُ النَّاسُ إِلَى أَنْ يَنْقَطِعَ الضَّوْءُ الدَّاخِلُ جَوْ
الْأَرْضِ بِابْتِعَادِ الشَّمْسِ بُعْدًا كَافِيًا عِنْدَ الْأَفْقِ .

وَمِثْلُ السَّفَرِ فِي ذَلِكَ الْفَجْرُ ثُمَّ الصَّبَاحُ .
لَكِنِ الْكَوَاكِبُ الَّتِي لَاجِئُهَا - كَالْقَمَرِ - لَا سَفَرَ فِيهَا ، وَلَا فَجْرَ ،
وَلَا صَبَاحَ : يَعْمُهَا لَيْلُهَا فَجَاءَ ، كَمَا يَعْمُهَا نَهَارُهَا فَجَاءَ ، وَلَا وَسْطَ بَيْنَ الْاِثْنَيْنِ .

ضَوْءُ الشَّمْسِ

مَنْ يَنْظُرُ إِلَى ضَوْءِ الشَّمْسِ بِحَسَبِهِ بَسِيطًا ، وَيَسْمُهُ أَيْضًا أَوْ أَيْضًا مَشُوبًا
بِصُفْرَةٍ قَلِيلَةٍ . مَعَ أَنَّهُ فِي حَقِيقَتِهِ لَيْسَ بِبَسِيطٍ ، بَلْ هُوَ مُرَكَّبٌ مِنْ أَضْوَاءِ ذَوَاتِ
أَلْوَانٍ مُخْتَلِطَةٍ عَلَى نَحْوِ تَبَدُّو بِهَذَا اللَّوْنِ .

هَذِهِ الْأَلْوَانُ الَّتِي تُسَمَّى بِطَيِّفِ الشَّمْسِ مَنْطُوبَةٌ عَلَى : الْأَحْمَرِ ،
فَالْبَرْتَقَالِي ، فَالْأَصْفَرِ ، فَالْأَخْضَرِ ، فَالْأَزْرَقِ ، فَالْأَبْيَضِ ، فَالْبَنَفْسَجِي .
وَفَصْلُ الضَّوْءِ الْأَبْيَضِ إِلَى عُنَاصِرِهِ يُسَمَّى بِالتَّشْتِيتِ أَوْ التَّفْرِيقِ .

قوس قزح

إذا خرجت ذات يوم إلى الحقول صباحاً ، والندى لا يزال يفرق على الأوراق ، رأيت أن أشعة من النور البهي تبعث من قطرات الندى في ضوء الشمس ، إذا وقفت من القطرة موقفاً خاصاً .

ولو لبثت برهة في ذلك الموقف من القطرة وحركت عينك قليلاً إلى اليمين أو إلى اليسار لرأيت القطرة تلمع وتتقلب في ألوان شتى ، وكلما حركت رأسك إلى موضع مناسب رأيت لوناً لم تره من قبل . وكلها لا تخرج عن ألوان الطيف ، لأنها ناشئة بالفعل عن تحلل الضوء إلى ألوانه بفعل قطرات الندى .

وقطرات الندى ليست بذعاً في هذا ، فكل قطرة مائية يخرقها شعاع تحلله ، وإذا اخترقها على زاوية مناسبة انعكست الأضواء الطيفية عن سطح القطرة الخلفي ، فإذا أصابت عين راء ظهر له طيف الشعاع . وهذا يحدث سواء أكانت القطرة على الأرض أم في الهواء .

فإذا كان الهواء مملوءاً بالقطرات كما يحدث عند المطر ، ووافق ذلك شمساً طالعة أو مرسلة أشعتها من فرجات السحاب ، فإن كل قطرة من قطرات المطر يصيها شعاع من الشمس تفرقه إلى ألوانه .

والقطرات الواقعة على دوائر خاصة متحدة المركز في الجو تبدو طيولها الجزئية متجاورة متلاصقة ، وتكون على شكل قوس يقابل الدائرة التي تجمع مواقع القطرات في الجو .

هذا القوس أو الطيف الكلي للأشعة الساقطة على دائرة قطرات الماء هو الذي يراه الناس أحياناً ويسمونه قوس قزح .

وشرط رؤيتنا لقوس قزح أن تكون الشمس خَلْفَنَا ، ويتوقف شكل القوس الذي نراه على ارتفاع الشمس ، فإذا كانت الشمس عند الأفق بدا القوس نصف دائرة ، وإذا كانت فوق الأفق بقليل بدا أقل من ذلك ، حتى إذا بلغ ارتفاع الشمس (٤٢°) اختفى القوس . فالقوس لا يمكن رؤيته إذا كان ارتفاع الشمس (٤٢°) أو أكثر .

حُمْرَةُ الشَّفَقِ

تَرْجِعُ حُمْرَةُ الشَّفَقِ إلى تفريق الضوء بقطرات الماء الدقيقة في الهواء ، وقلة انكسار اللون الأحمر وما إليه ، وأشعة الشمس تبعث في هذه الحالة من تحت الأفق .

واللون الشفق قد تضرب عَقَبَ الغروب إلى الخضرة أو البنفسجية . لكن اللون الأحمر هو الغالب .

هذا إذا كان في الغرب شيء من السحاب ، أما إذا لم يكن فحُمْرَةُ الشَّفَقِ ترتدُّ إلى الغبار والهباء الدقيق المنبثين في الهواء . هذا الهباء يغلب أن يكون قُطُرُ واحده صغيراً بالنسبة إلى طول الموجة الحمراء ، كبيراً بالنسبة لطول الموجة الزرقاء فما فوقها .

فإذا مرَّت الأشعة في طبقات الجو العليا بعد الغروب بهذا الهباء فإن الضوء الأحمر يمر عليه غير متأثر به ، بينما تنقسم الأشعة الخضراء والزرقاء والبنفسجية إلى موجبات تشتتت هنا وهناك في السماء . وتكون النتيجة أن الضوء الشمسي يصفيه الهباء والغبار من الأزرق وما إليه ، فلا يصل إلى الأرض

بالانكسار أو الانعكاس في الجو إلّا الأحمر وما دانه . أما الأخضر فأحياناً يختفي وأحياناً يرى كما قد تُشاهدُ بعضه في الشفق بعد الغروب بقليل .

حُمْرَةُ الشَّمْسِ فِي الشَّرُوقِ وَالْغُرُوبِ

سببُ هذه الحمرة أن الأشعةَ التي تخترقُ الجو في هذين الوقتين تُصَفَّى من أكثر عناصرها الضوئية الصغيرة الموجة ، بحيث يغلب على ما يصل منها إلى الأرض ما كان كبير الموجة كالأحمر والبرتقالي .

وتصفية الأشعة من الزرقاء والبنفسجية وما إليهما راجع إلى شيئين :

الأوّل : قَلَّةُ الأشعة الواصلة إلى سطح الأرض في ذينك الوقتين .

والآخر : عِظَمُ المسافة الهوائية التي تخترقها تلك الأشعة القليلة الشديدة الميل .

زُرْقَةُ السَّمَاءِ

ترجع زُرْقَةُ السماء إلى أن الضوء الأزرق والبنفسجي المتشتت بفعل الهباء ودقيق بخار الماء بالصورة السائلة يصل بعضه إلى الأرض ، وما يصل منه إلى أعلى الجو بالتشتت أو الانكسار ينعكس إلى الأرض مرةً أخرى انعكاساً كلياً من الطبقات الهوائية العلوية المخلخلة ، فتبدو السماء زرقاء .

وهذا سببُ زُرْقَةِ السَّمَاءِ بالنهار ، وطرفي الليل ، أما زُرْقَتُها وسطَ الليل فلاضواءِ الكواكب علاقةً كبيرةً بها .

طبيعة الضوء وسرعته

للعلماء في طبيعة الضوء نظريتان ، إحداهما تقول إنه جسيمات غاية في الدقة تامة للرونة .

والأخرى تقول إنه موجات مستعرضة بالغة الصغر تقوم بالأثير .
وسرعة الضوء ١٨٦٠٠٠ ميل في الثانية أو ٣٠٠٠٠٠ كم/ثا .

كيف يصدر الضوء ؟

إذا طبقنا طاقة خارجية (تيار كهربائي) على جملة ذرية (مصباح كهربائي مثلاً) فسيحدث تسخين للذرات تلك الجملة (ذرات سلك المصباح) وستمتص كل ذرة^(١) مقدار محدّد من الطاقة المطبقة . وما تلك المقادير المحددة من الطاقة سوى الفوتونات الواردة التي تُثار بها الذرة مؤدية إلى انتقال بعض إلكتروناتها من مداراتها الطبيعية إلى مدارات أخرى أو أعلى منها . ويعود بعد فترة وجيزة كل إلكترون إلى مداره الطبيعي مُطلقاً الطاقة التي امتصّها بشكل فوتون ضوئي ذي لون محدّد.

وتشكّل محصلة الأضواء ذات الألوان المختلفة الصادرة عن مختلف الألكترونات النشطة حزام الضوء العادي .

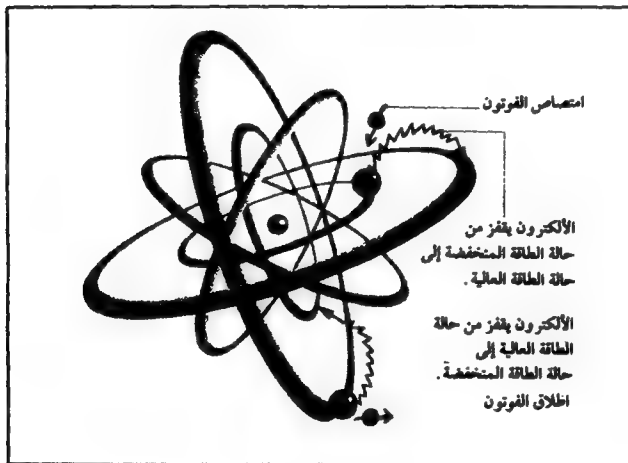
(١) كل عناصر الكون المادية تنقسم إلى قطع ، وكل قطعة يمكن أن تُقسم كذلك إلى ما هو أصغر منها حتى نصل إلى الجزيء . وجزيء أي مادة يحتوي على خواص مادته الأم التي أتى منها ، وحجم الجزيء صغير جداً لا يتصوره ذهن ، لأن غرامين من غاز الهيدروجين يحتويان على مليون بليون بليون (١٠^{٢١}) جزيء من غاز الهيدروجين .

وإذا فككنا الجزيء إلى القطع الأساسية البنوية المكوّنة له توصّلنا إلى ما يدعى بالذرات .
فالذرات هي القطع البنوية الأساسية في تركيب جميع المواد في سائر الكون . وهي من الصغر بحيث إن نقطة واحدة مكتوبة بقلم رصاص على قطعة ورق تحتوي عدداً من الذرات تقوى عدد سكان الأرض من البشر . ومعروف أن الذرة تتكوّن من نواة ، فيها بروتونات ونيوترونات . ويدور حول النواة جسيمات عنصرية غاية في الصغر والدقة هي الألكترونات .

ويتحدّد لون كل فوتون صادر بأرقام المدارات التي يقفز بينها
الالكترونون ، لأنّ لكل مدار طاقة معينة .

والفرق الطاقي (Δ قد) بين سويتين هو طاقة الفوتون الصادر . أي :

$$\Delta \text{ قد} = \text{قد (٢)} - \text{قد (١)} = \text{ثابت} \times \text{التردد (ن)} .$$



إصدار الذرة للضوء

الفوتونات

يسير الضوء مثل قطار من الأمواج ، وأحيانا يسير أو قل يتدقق مثل وابل من الجسيمات ، ومثال هذا التدقق عندما يصطدم الضوء بخلية كهروضوئية تقوم بقذف الكترون من سطحها المعدني ، فإن هذه الخزمة الضوئية تحتوي على نبع قياض أو نهر من الجسيمات الضوئية الصغيرة ، وكل جسيم من تلك الجسيمات يصطدم بالسطح وتتركز طاقته في نقطة الاصطدام وسيؤدي الاصطدام مع الألكترون الموجود في تلك النقطة إلى اقتلعه وقذفه خارج تلك النقطة من السطح .

هذا إذا كانت طاقة الفوتون تساوي طاقة ارتباط الألكترون بمداره ، عندئذ تكون سرعة الألكترون المقتلع صغيرة .
أما إذا كانت طاقة الفوتون أكبر من طاقة ارتباط الألكترون بمداره عندئذ تكون سرعة الألكترون المقتلع صغيرة .
أما إذا كانت طاقة الفوتون أكبر من طاقة ارتباط الألكترون بمداره فإن الفرق بينهما يكتسبه الألكترون على شكل طاقة حركية ينطلق بها .
وهكذا تكون سرعة انطلاق الألكترون تابعة لطاقة الفوتون الوارد .
فكلما كان الفوتون عالي الردد كانت طاقته أعلى ، وكانت الألكترونات المقتلعة به أنشط .

هذه الجسيمات الضوئية السابق ذكرها هي التي تدعى بالفوتونات .
وتنتشر الفوتونات بسرعة الضوء ، ولها طاقات تعتمد على أطوال موجاتها ، فكلما كانت الفوتونات ذات موجه أقصر كانت طاقتها أكبر .

وزن الفوتون

هذه الحبيبات الصغيرة جداً التي يتشكل منها الضوء ، لايزيد وزن إحداها على 10^{-27} من الميليغرام . أي جزء من عشرة مضروبة بنفسها (٢٧) مرة . (واحد من عشرة قوة ٢٧) .
وبتعبير آخر وزن الميليغرام الواحد يساوي الرقم (١) وعلى يمينه (٢٧) صفراً .

تغير اللون مع شدة الحرارة

قال ﷺ فيما رواه الترمذي وابن ماجه عن أبي هريرة رضي الله عنه :
((أوقد على النار ألف سنة حتى احمرت ، ثم أوقد عليها ألف سنة حتى ابيضت ، ثم أوقد عليها ألف سنة حتى اسودت . فهي سوداء مظلمة)) .
لو أتينا بقطعة حديد ، وسخناها ، فإنها تحمر ، فإذا زدنا التسخين ، غدت بيضاء ، سيالة ، وإذا زدناه أيضاً أضعافاً فإن الإشعاع يأخذ بالميل إلى الاسوداد ، ثم يتبخّر .
وإذا استطعنا أن نحفظ بالأبجرة في مكان محصور ثم رفعنا حرارتها فإنها تسود لأن الإشعاع يسود في الحرارة العالية .
وكلما ارتفعت الحرارة زاد الاسوداد .

وصدق عليه الصلاة والسلام .

المجموعة العلمية للصغار

الكواكب

عالم
الفلك



مراجعة

أحمد عبد الله فرهود

إعداد الدكتور

محمد حسني مصطفى

جميع الحقوق محفوظة لدار القلم العربي بحلب ولا يجوز إخراج هذا الكتاب أو أي جزء منه
أو طباعته ونسخه أو تسجيله إلا بإذن مكتوب من الناشر .

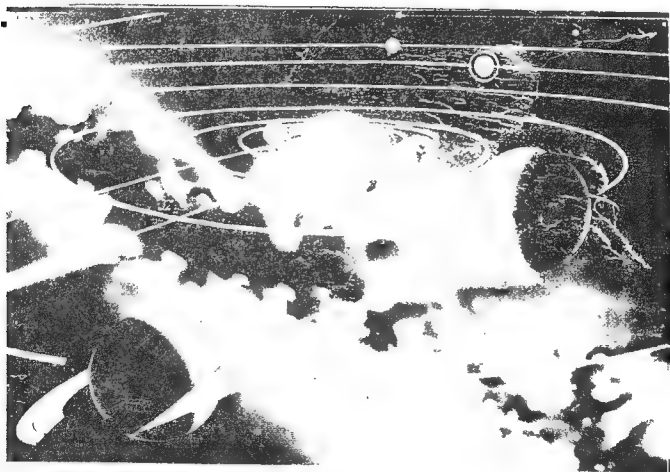
بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ إِنَّا زَيْنَا السَّمَاءَ الثَّنِيَا بِزِينَةِ الْكَوَاكِبِ ﴾

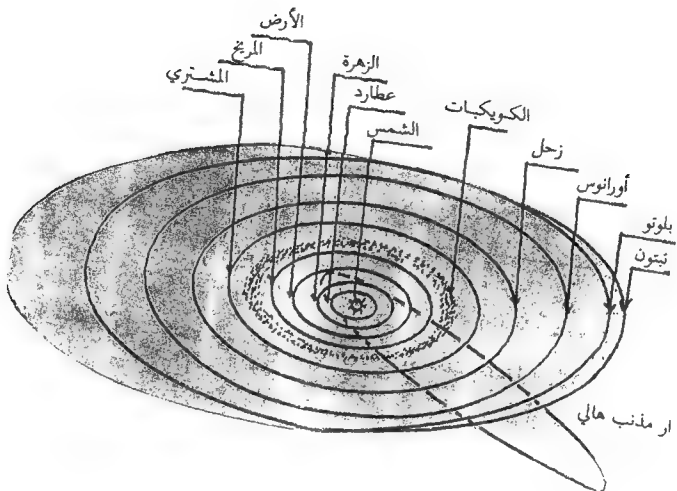
الصفحات ٦

﴿ إِذَا السَّمَاءُ انْفَطَرَتْ وَإِذَا الْكَوَاكِبُ انْتَثَرَتْ ﴾

الانفطار ١-٢



صورة المجموعة الشمسية



مدارات كواكب الأسرة الشمسية

عدد كواكب المجموعة الشمسية

دور حول الشمس تسعة كواكب ، سيارة ، هي عطارد ، والزهرة ،
والأرض ، والمريخ ، والمشتري ، وزحل ، وهي كواكب معروفة من قدم ، يقول
لعري في كوكب زحل :

زُحَلَّ أَشْرَفُ الكواكب داراً من لقاء الرّدى على ميعاد

وَكُشِفَ الكوكبُ أورانوس عام ١٧٨١

واكتُشِفَ نبتون عام ١٨٤٦ .

واكتُشِفَ بلوتو عام ١٩٣٠ .

وبين هذه الكواكب تناسقٌ واضحٌ ، ولكنهم كانوا يَـزُون المسافة ما بين المَرِيخَ والمَشْرَي أكبر من سائر المسافات ، ثم اكتشف بينهما كويكبات تعددها يقارب الألفين ، أكبرها سيرس ، وقطره نحو ٤٨٠ ميلاً ، ويُناهز قطر كل كويكبة غير ((سيرس)) خمسين ميلاً . ومجموع كتل هذه الكويكبات دون كتلة المَرِيخَ ، وتساءل العلماء : هل كانت هذه الكويكبات الصغيرة كوكباً واحداً من قبل ، انفجر ، فانتثر ؟

بالأرض تُقارنُ الكواكب

تعدّ الأرضُ نموذجاً للكواكب ، فكلّها كتلٌ أو أجسام تضيء بانعكاس أشعة الشمس عليها ، وتدور هي حول الشمس ، وموادّها التي تتألّف منها واحدة ، والقوانين التي تحكمها أيضاً واحدة ، وما أشبهها بالأسرة ، ومن هنا سُمّيت بالمجموعة الشمسيّة .

حركة الكواكب

تدور هذه الكواكب التّسعة حول الشمس ، فالشمسُ مركزُ دَوْرانها ، ومداراتها ليست دائرية بل بيضوية إهليلجية ، وقوانين الحركة وقانون الجاذبيّة ، التي تحكم الكواكب جميعاً ، هي علّة هذه المدارات الإهليلجيّة ، والفرق بين المدار الدائري والمدار الإهليلجي أنّ المدار الأوّل له مركز واحد ،

بينما المدارُ الإهليلجي (البيضي) له مركزان . وقد حَلَّت الشمس في مدارات هذه الكواكب السَّيَّارة في أحد مركزيها .

وتكاد هذه المدارات أن يجمعها سطح واحد ، وكلّ كوكب ، مثله مثل الأرض ، يدور حول نفسه ، ويدور حول الشمس ، والأرض تدور حول نفسها وتدور حول الشمس ، والشمس تدور حول نفسها وتدور حول نجم المجاثي ، ﴿ وكلُّ في فلكٍ يسبحون ﴾ .

مدارات الكواكب

لكل من الكواكب السَّيَّارة التَّسعة بُعْدٌ عن الشمس يختلف عن بُعْد الآخر ، ومدارٌ يختلف عن مداره ضيقاً أو سَعَةً ، وهو يقطع مداره في زمنٍ دَوْرِي ثابت يختلف عن زمن غيره ، وكلّما كان الكواكب أبعد عن الشمس كان مداره أطول ، وبالتالي فإن زمن دورته يكون أوسع . هذا من ناحية الاختلاف .

لكن الكواكب - ولو اختلفت أحجامها وأثقالها وأبعادها - تجمعها قوانين واحدة .

فكل كوكب يدور حول الشمس في إهليلج ، أي في فلك إهليلجي الشكل ، بحيث إن خطاً (وهمياً) يصل بين الكوكب والشمس يمسخ من مداره أو قل يقطع مساحات تتناسب وزمن الانتقال .

وإذا قرنا أي كوكب بكوكب وجدنا أن نسبة مربع الزمن الذي يقطع فيه الكوكب الأوّل مداره ، إلى مربع الزمن الذي يقطع فيه الكوكب الثاني مداره ، تساوي مكعب بُعْد الأوّل عن الشمس ، إلى مكعب بُعْد الثاني عنها . ويمكن القول (إن مربع زمن دوران السَّيَّار يتناسب مع مكعب بُعْدَه عن الشمس) .

وإذا فُكِّلَ كوكب ، مادام يسير في إهليلج الشمس في إحدى بُؤرتيه ،
يقترِب من الشمس ، ثم يبتعد عنها ، ثم يقترِب منها ، وهذه دورة .

وهذا الكوكب يتمهّل في سيره كلّما بَعُدَ عن الشمس ، وهو يُسرّع في
سيره كلّما اقترَب يدور حولها . لذلك كان عطارد أسرع الكواكب ، فهو يدور
حول الشمس في ثمانية وثمانين يوماً ، وأبطؤها بلوتو الذي يتمّ دورته في ٢٥٠
سنة .

والأرض نفسها لا تسير بسرعة واحدة في مدارها حول الشمس ، لأنها
كوكب ، وتخضع للقانون العام للكواكب ، فهي تسرع عندما تكون قريبة من
الشمس ، وتبطئ في السير عندما تبتعد في مدارها عن تلكم الشمس .

وقد نستغربُ إذا علمنا أنّ الأرض في الشتاء هي أقرب إلى الشمس منها
في الصيف ، وهي تسرع في سيرها حول الشمس في الشتاء . نسهمّل في الصيف .

أحجام الكواكب

يمكن معرفة أحجام الكواكب من خلال معرفة أقطارها ، ولا بأسَ بذكر
قطر أم المجموعة الشمسية مع هذه الكواكب :

- | | |
|---------------------|------------------------|
| ١- الشمس ١٣٩٢٠٠٠ كم | ٦- المشتري ١٤٢٧٩٦ كم . |
| ٢- عطارد ٤٨٨٠ كم | ٧- زحل ١٢٠٢٠٠ كم . |
| ٣- الزهرة ١٢١٠٤ كم | ٨- أورانوس ٥١٨٠٠ كم . |
| ٤- الأرض ١٢٧٥٦ كم | ٩- نبتون ٤٩٥٠٠ كم . |
| ٥- المريخ ٦٧٩٠ كم . | ١٠- بلوتو ٥٠٠٠ كم . |

أثقال الكواكب (كتلتها)

كتلة الكوكب هي مقدار ما فيه من مادة .
وكتلة الأرض تبلغ نحواً من 10×10^{21} من الأطنان . أي خمسة آلاف مليون مليون طن .

وكتلة الشمس أكبر من كتلة الأرض نحواً من ٣٣٢٠٠٠ مرة ولو حول هذا الرقم إلى أطنان لكانت عدداً كبيراً لم يتعود ذهن أن يتصوره .

لهذا نعدُّ كتلة الأرض = (١) وننسب إليها سائر الكتل :

الأرض : (١)	الشمس : (٣٣٢٠٠٠)	عطارد : (٠,٠٥)
الزهرة : (٠,٨١)	المريخ : (٠,١١)	المشتري : (٣١٦,٩)
زحل : (٩٤,٩)	أورانوس : (١٤,٧)	نبتون : (١٧,٧)

متوسط بُعد الكواكب عن الشمس

١ - عطارد ٥٨ مليون كم	٦ - زحل ١٤٢٧ مل كم .
٢ - الزهرة ١٠٨ مليون كم	٧ - أورانوس ٢٨٧١ مل كم .
٣ - الأرض ١٤٩,٥ مل كم	٨ - نبتون ٤٤٩٧ مل كم .
٤ - المريخ ٢٢٨ مل كم	٩ - بلوتو ٥٩١٣,٥ مل كم .
٥ - المشتري ٧٧٨,٣ مل كم .	مل = مليون

الزهرة قمر الشمس

كوكبا عطارد والزهرة يبدوان بالمنظير أقماراً ، وهما يقعان بين الشمس والأرض ، وتظهر الزهرة - والشمس قد ملأت وجهها نوراً - قمراً منيراً ، وتدور الزهرة حول الشمس فيتناقص بدرها .

وتدور الزهرة حول الشمس حتى تأتي بيننا وبينها ، ولكن في غير خطٍ مستقيم . عندئذ يبدو القسم المضاء من الزهرة بشكل هلال كبير ، هو هلال الزهرة لا هلال القمر .

وتبدو الزهرة لنا مع الشمس ، صباحاً وعند الغروب ، وخلال النهار ، وهي تتأرجح إلى يمين الشمس أو شمالها . وهي ألمع شيء في السماء بعد الشمس والقمر ، إنها أشد لمعاً من الشعري اليمانية بنحو ثلاث عشرة مرة . والشعري اليمانية كما رأينا ألمع النجوم .

أقمار الكواكب

مرّ بنا في عدد سابق أن ثمة كوكبين ليس لهما أقمار ، وهما عطارد والزهرة وما سواهما له قمر أو أكثر ، ومجموع أقمار الكواكب السبعة الباقية أكثر من ستين قمراً يدور حولها .

ومن هذه الأقمار ما هو صغير لا يتجاوز قطره بضعة أميال ، أو عشرة أو عشرين ، ومنها ما هو كبير كقمرنا ، وقطره ٢١٦٠ ميلاً ، ويبلغ قطر بعض الأتمار ٣٢٠٠ ميلاً .

ومن الأقمار ما يدور حول كوكبه في ساعات ، ومنها ما يستغرق سنتين . وللكواكب أيام ، وأعوام .

توزيع الأقمار

للأرض قمر واحد ، وللمريخ قمران ، وللمتسرى ستة عشر قمراً ، ولزحل أربعة عشرون ، ولأورانوس خمسة عشر ، ولنتون ثمانية أقمار ، ولبلطون قمر واحد .

عطارد :

هو أقرب الكواكب إلى الشمس ، وأسرعها دورانا وأكثرها استقبالا لحرارة الشمس ، ولنورها ، وأقلها كتلة ، وأصغرها حجماً .

ولا يزيد بُعْده عن الشمس سوى ستة وثلاثين مليون ميل ، وتتراوح سرعته بين (٣٦) ميلاً في الثانية حينما يدنو من الشمس ، و (٢٤) ميلاً في الثانية حين يبتعد عنها ، وتعدل دورته أو قلّ سنته أقلّ سيراً من ربع سنتنا ، فهو يدور حول الشمس في ثمانية وثمانين يوماً فقط .

وعطارد يدور على محوره في ضعف المدة التي يدور فيها حول الشمس ، بينما تدور الأرض على محورها مرة في كل يوم وليلة . ومن هنا لا يحدث على وجه عطارد ما يحدث على الأرض من ليل ونهار ، فأحد سطحيه أو وجهيه بارز دائماً إلى الشمس ، فهو في نهار دائم ، بينما الوجه الآخر منطوٍ على ظلام دائم ^(١) .

ويُرى عطارد في بعض الأحيان متألّفاً عند الأفق الغربي بعد الغروب مباشرة ، أو قبل الشروق مباشرة عند الأفق الشرقي ، أمّا حين تشرق الشمس ، فإننا لا نتمكن من رؤيته ، لأن نورها الوهاج يحول دون ظهوره للعيان إضافة إلى أنّه حينما يتوسط بيننا وبين الشمس يكون وجهه المظلم إلى جهتنا ، وهذا يجعلنا لا نراه .

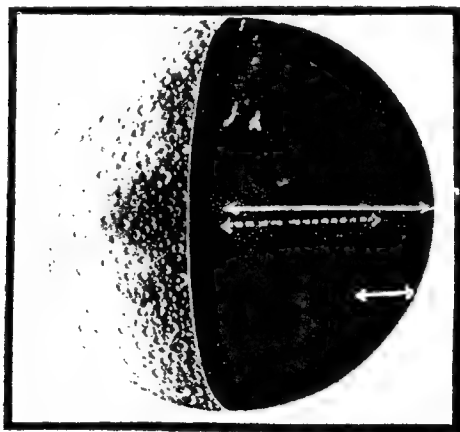
وعطارد من الكواكب الصغيرة ، إذ لا يزيد قطره على ٤٨٨٠ كم ، وحجمه يعادل ١/١٨ من حجم الأرض .

(١) هذا ما قال الفلكيون ، والصبر الأدق أن له نهارة طولها بمقدار ستة أشهر من شهورنا تقريبا ، ويعقبه ليل مثل ذلك ...

أما كتلته أي وزنه فهي ٠,٠٥٥ من كتلة الأرض ، وهذا ما يجعل الجاذبية على سطحه ضعيفة إلى درجة لا تستطيع معها ذرات الهواء البقاء عليه . ومن هنا انعدمت الحياة على سطحه ، إذ لا هواء فيه ، ولا ماء ، ولا نبات . إضافة إلى أن الحرارة التي تقع عليه عالية جداً ، في الوجه المتعرض للشمس بطبيعة الحال ، إذ تصل إلى ٣٥٠ درجة سنتغراد ، وهي كافية لصهر الرصاص .

بينما تصل البرودة في الوجه الآخر المظلم إلى نحو (٢٥٠° م) تحت الصفر .

وعطارد كوكب كروي الشكل ، وثلاثة أرباعه حديد ، فوقه غطاء من الصخور البركانية ، تغطيه فوهات بركانية وتلال ذات حجارة وحصى وأتربة .



صورة كوكب عطارد

وأوضح ما يظهر عطارد في المناطق المدارية ، وعند خط الاستواء ،
ويُتوقع مروره في تشرين الثاني لعام ١٩٩٩ م أمام قرص الشمس ، فيبدو مثل
نقطة سوداء على قرص الشمس ، ويسبب لها كسوفاً جزئياً .

الزهرة (فينوس)

الزهرة أو نجمة الصّباح ، لأنه يشاهد صُبْحاً ، وهو أكثر الكواكب تألقاً
ولمعاناً ، ويسمى أيضاً كوكب الزّارع لظهوره صباحاً ومساءً مع حركة
الرّعاة ، ويظهر لرّاصديه كأنه هلال لقمر ، ويزداد لمعانه عندما يصبح عمر هلاله
خمسة أيام . ويبقى في شكل الهلال ما دام بين الأرض والشمس . فإذا صارت
الشمس بينه وبين الأرض فإنه يبدو بديراً ، لكن لا يظهر عندئذ لنا ، فنحن لا
نراه إلا بشكل هلال .

يحيط بالزهرة غطاء سميك من الغيوم ، وهو كروي الشكل مثل
عطارد ، ويتألف من قسمين : داخلي صلب ، وخارجي عجيني القوام ، عليه
صخور بازلتية وصحارى فاحنة ، وتغطي هذا القسم الأحواض والجبال .
يدور الزهرة حول نفسه في ٢٤٣ يوماً ، وحول الشمس في ٢٢٤,٧ .
فيومه أطول من سنته .

وهو يدور حول نفسه من الشرق إلى الغرب ، على عكس دوران
الكواكب . والزهرة أكثر الكواكب ضياءً ، ويأتي بعد الشمس والقمر لمعاناً في
جو السماء . وهو أقرب الكواكب إلى الأرض .

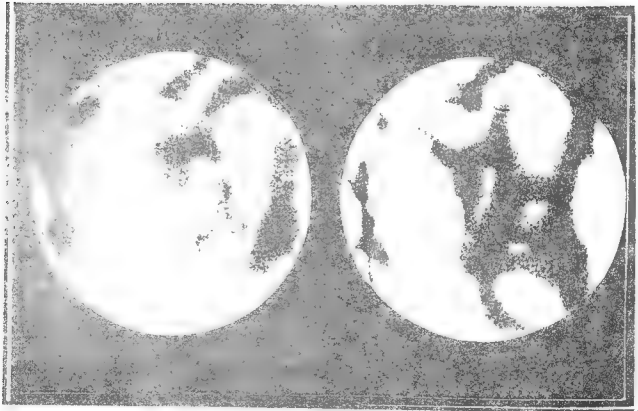


صورة للزهرة

المريخ (الكوكب الأحمر)

كرة مفلطحة ، فيها فوهات بركانية ، وأمطار كانت قد هطلت ثم جفّت ، عليها قبعتان جليديتان ، ليس تغطيها الغيوم ، ولا تهبّ عليها العواصف ، ولا تنور عليها الأعاصير .

يغطي ثاني أكسيد الكربون ٩٥٪ من جوّها ، ومع هذا الغاز شيء من
الآزوت والآرغون والأكسجين ، وبخار الماء .
ويدور حول المريخ قمران ، هما فوبوس (الخوف) وديموس (الفرع) ،
ويدور هو حول نفسه في أربع وعشرين ساعة و (٣٧) دقيقة ، وقطره
(٦٧٩٠ كم) .



صورة للمريخ

المشتري (الكوكب الأصفر)

هو أكبر الكواكب الشمسية ، سريع الدوران حول نفسه ، أسرع من الأرض بخمس وعشرين مرة ، يُحيط به غلاف غازي سُمكه عشرة آلاف (كم) بشكل طبقة غازية متآينة . له مجال مغناطيسي بسبب نواته الحديدية تحيط به غيوم كثيفة تظل هائجة مع أصوات شديدة وبرق ، وتظهر عليه خطوط بيضاء وبنية وبرتقالية . يدور حوله ستة عشر قمراً .

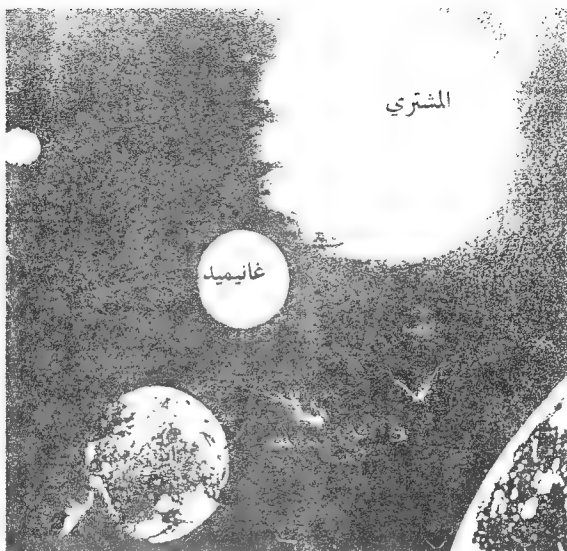
والمشتري أكبر كواكب المجموعة الشمسية ، وسنته (أي مدة دورانه حول الشمس) : ١١,٩ سنة ، ويستغرق يومه (أي دورانه حول نفسه) قرابة عشر ساعات . وهو كوكب عملاق ، يزيد حجمه على حجم الأرض بـ (١٣٤٠) مرة .

ولهذا الكواكب غلاف من الهيدروجين والهليوم والميثان والأمونيا المتصلبة . وفيه هيدروجين سائل ، وفي نواته الخارجية هيدروجين صلب ، وفي نواته الداخلية حديد ممغنط . ولون المشتري أصفر .

ودرجة الحرارة على سطحه منخفضة (+١٠ م - ١٢٠ م) وأقرب أقماره إليه أمالثيا (١٨١٠٠٠ كم) ، وأكبرها أيو ، ويوروبا ، وغانيميد وغاليستو ، وأبعدها سينوبي (٢٣٥٠٠٠٠٠ كم) وأيو الرابع .

وكان المذنب (شوميكار ليفي ٩) قد انقسم بسبب الجاذبية إلى إحدى وعشرين قطعة ، فاصطدمت إحدى قطعه بالمشتري في ١٧/٧/١٩٩٤ ، وقطرها كيلو متر واحد ، فظهرت على المشتري كرة نارية قطرها ألفا كم ، وارتفاعها ألف كم ، وحرارتها خمسون ألف درجة مئوية . وتولدت مع الحرارة غيوم .

وفي ليلة الحادي والعشرين من الشهر المذكور اصطدم جزء آخر من ذلك المذنب بالوجه الثاني للمشتري ، فولد انفجاراً هائلاً .



صورة المشتري مع أقماره

زحل (الكوكب الأبيض)

تتألف قشرته من الهيدروجين ، والنشادر ، والأمونياك ، والميثان ، وتحت القشرة ستار من هيدروجين سائل ، ونواة من هيدروجين صلب تتوسطها نواة من الحديد المغنط أدت إلى وجود حقلين : مغناطيسي وكهربائي يحيطان به . ويدور في فلكه أربعة وعشرون قمرا ، منها هبيرون ، وتيتان ، ورهيا (ريا) وديونا وتيتس وسيلادوس وميماس وأوريتال وإيبيتوس وفوبه .

وزحل أجمل الكواكب ، وتحيط به تسع حلقات تدور حوله بموازاة خط الاستواء ، وهو ثاني الكواكب السيارة حجماً بعد المشتري . وحرارته (-١٤٥° م) .

وزحل هو الكوكب الأبيض من بين الكواكب التي تشاهد بالعين المجردة ، ويبدو أقل الكواكب ضياءً ، لمعانه هادئ وثابت .

أورانوس (الكوكب الأخضر)

كوكب باهت يميل إلى الخضرة ، حوله تسع حلقات من الميثان والأمونياك . ويزيد حجمه على الأرض بسبع وستين مرة . وهو يدور حول نفسه ياحدى عشرة ساعة تقريباً ، وميل محوره يجعل كلاً من ليله ونهاره يدوم اثنتين وأربعين سنة . وحرارته (-١٦٠° م) .

ويدور حوله خمسة عشر قمراً ، منها ميراندا ، وأريزل وأميريل ، وتيتانيا ، وأوبيرون .

نبتون :

كوكب مفلطح تحيط به تسع حلقات ، حرارته (-٢٢٠° م) وهو أكبر من حجم الأرض بسبع وخمسين مرة ، ويدور حوله ثمانية أقمار أشهرها : تريتون ، نيريد .

بلوتو :

هو أبعد الكواكب عن الشمس ، نوره ضئيل ، يقدر بـ : ١/١٥٠٠٠٠٠ مما تعكسه الأرض من نور . وهو الكوكب الوحيد الذي لم تنزهه إلى الآن سفينة فضائية . وله قمر واحد يدور حوله في ستة أيام ونصف ، اسمه (شريسي) . وحرارة بلوتو (-٢٣٠° م) .

الكوكب خيرون :

اكتشف الكوكب العاشر من المجموعة الشمسية في الثالث والعشرين من حزيران عام ١٩٧٨ م . وسمي بالكوكب خيرون .

المجموعة العلمية للصغار

الأرض

عالم
الفلك



مراجعة

أحمد عبدالنور

إعداد الدكتور

محمد حسني مصطفى

جميع الحقوق محفوظة لدار القلم العربي بحلب ولا يجوز إخراج هذا الكتاب أو أي جزء منه
أو طبعاته ونسخه أو تسجيله إلا بإذن مكتوب من الناشر .



منشورات

دار العلم العربي بحلب

جميع الحقوق محفوظة

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدامر

مصرية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص.ب. : ٧٨ / فاكس : ٢٢١٣٣٦١ - ٢١ - ٠٠٩٦٣

عالم الفلك

(٧)

((الأرض))

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿اللَّهُ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ قَرَارًا وَالسَّمَاءَ بِنَاءً﴾ غافر ٦٤

﴿وَالْأَرْضَ مَدَنًا وَأَنْقَيْنَا فِيهَا رِوَاسِي وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَوْزُونٍ﴾ ﴿وَجَعَلْنَا لَكُمْ فِيهَا مَعَايِشَ وَمَنْ لَسْتُمْ لَهُ بِرَازِقِينَ﴾ ﴿وَإِنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا عِنْدَنَا خَزَائِنُهُ وَمَا نُنْزِلُهُ إِلَّا بِقَدَرٍ مَعْلُومٍ﴾ ﴿وَأَرْسَلْنَا الرِّيَّاحَ لَوَاقِحَ فَنُنْزِلْنَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَالَسْقَيْنَاكُمُوهُ﴾ (١) ﴿وَمَا أَنْتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ﴾ سورة الجحر ١٩ - ٢٢

﴿وَالْأَرْضَ بَعْدَ ذَلِكَ دَحَاهَا﴾ سورة النازعات ٣٠

دحاهها : بسطها ، كورها .

﴿خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ ، إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِلْمُؤْمِنِينَ﴾

العنكبوت ٤٤

﴿إِنَّ اللَّهَ يُصِيبُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ أَنْ تَزُولَا ، وَلَئِنْ زَالَتَا إِنْ أَمْسَكَهَا مِنْ

أَحَدٍ مِنْ بَعْدِهِ إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا﴾ فاطر ٤١

﴿أَلَمْ نَجْعَلِ الْأَرْضَ مِثْقَاتًا﴾ المرسلات ٢٥

الكفت : الجمع والضم . تضم الأحياء على ظهرها ، والأموات في

بطنها .

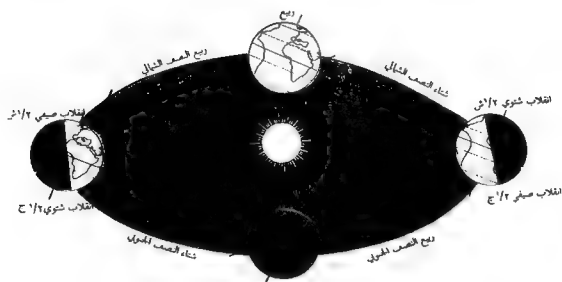
﴿لَخَلْقُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ أَكْبَرُ مِنْ خَلْقِ النَّاسِ﴾ [غافر ٥٧]

﴿لَهُ مَقَالِيدُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ﴾ الزمر ٦٣

مقاليد : مفاتيح ، خزائن .

(١) هذه أطول كلمة في القرآن الكريم ، وتعدادها أحد عشر حرفاً .

الشمس ٦	﴿والأرض وما طحاها﴾
	طحاها : بسطها ، مهدها ، كورها .
الطارق ١٢	﴿والأرض ذات الصدع﴾
	الصدع : الانشقاق
الذرات ٢٠	﴿وفي الأرض آيات للموقنين﴾



صورة الأرض بحسب فصولها

الأرض كروية بيضوية

أصبح اليوم هذا الأمر مسلماً به ، إلا لدى نثره قليلة ممن قد يلقي المرء خلال عمره منهم واحداً أو اثنين ، يقول قائلهم - وسمعه - : لو كانت الأرض كرة كالبیضة كما تقولون فإن المرء إذا سار على سطحها فسوف يصل إلى منطقة - حين ينطفئ إلى جانبها السفلي - فيهوي إلى قرار سحق ، من الفضاء البعيد . ويمكن القول إن هذه الحقيقة عرفها الناس منذ ألفي سنة ، ونُسبَ إلى ابن عباس رضي الله عنهما أنه فسّر قول الله تعالى : ﴿ والأرض بعد ذلك دحاها ﴾ فقال : دحاها : جعلها بشكل الدّحية ، وهي البيضة .

الجاذبية

قال الله عز وجل :

﴿ أَلَمْ نَجْعَلِ الْأَرْضَ مِيقَاتًا ﴿٢٥﴾ أَحْيَاءً وَأَمْوَاتًا ﴾ . المراتل ٢٥ - ٢٦

الكفت : الجمع والضم . والجذب .

قال الشاعر :

كرامَ حين تنجذبُ الأقاعي إلى أحجارهن من الصلتع .

أي حين تنجذبُ الأقاعي إلى داخل حجورهن من شدة البرد . وفهم بعض العلماء أن معنى الآية الكرعة السالفة : ((أَلَمْ نَجْعَلْ هذا الكوكب الأرضي الذي تعيشون فيه جاذباً لكم)) . وكان يونس بن قُرة يرى - من دلالة الآية - أن الله عز وجل قد أودع في الأرض قُوة جاذبة إليها بها يستقر الإنسان فوقها .

ومن الآيات القرآنية التي أشارت إلى الجاذبية قوله تعالى :

إن كل شيء له كتلة يجذب إليه كتلة ، وقوة التجاذب التي بينهما تزيد
ازدياداً طردياً بزيادة إحدى الكتلتين ، وقوة التجاذب بينهما تنقص كلما بعدت
المسافة بينهما ، فقوة التجاذب تتناسب عكسياً مع هذا البعد .

ولولا هذه الجاذبية لطار الإنسان عن ظهر الأرض ، كما في الكواكب
الأخرى التي تنعدم فيها الجاذبية أو تقل ، ومع أن كثافة الأرض كبيرة تفوق
كثافة سائر الكواكب ، بل تفوق كثافة الشمس ، فإن جاذبيتها معتدلة ، وإلى
تبنك الكثافة والجاذبية يشير قول الله تعالى : ﴿اللَّهُ الَّذِي جَعَلَ لَكُمْ الْأَرْضَ قَرَارًا

دوران الأرض

قال ربنا سبحانه وتعالى : ﴿وترى الجبال تحسبها جامدة وهي كمرمر
السحاب ، صُنِعَ اللَّهُ الَّذِي أَتَقَنَ كُلَّ شَيْءٍ إِنَّهُ خَبِيرٌ بِمَا تَفْعَلُونَ﴾

فالجبال - والبحار والغلاف الجوي ... تشرك مع الأرض في دورتها
اليومية حول محورها ، وفي دورتها السنوية حول الشمس . لكن هذه الدورة لا
تذكرك بالحس ، فهي مثل حركة السحاب في الجو^(١) وسوف يفصل هذا
الموضوع في الصفحات القادمة إن شاء الله .

(١) من المفسرين من يلعب إلى أن هذا سيكون يوم القيامة .

تعاقب الليل والنهار

قال الله عز وجل : ﴿ يُغْشِي اللَّيْلُ النَّهَارَ يَطْلُبُهُ حَثِيثًا ﴾ ^(١)

أي سريعاً ، فما إن نَهَضُ من نومنا ، ونؤدِّي الفريضة ، ونباشر أعمالنا ، وننقلب إلى بيوتنا حتى نكون قد قطعنا آخرَ الليل وسحابةَ النهار ، أو كلَّ النهار .. وبسبب دوران الأرض يتعاقب الليل والنهار ، وبسبب كروية الأرض يكون تعاقبهما مكوراً ﴿ يَكْوَرُ اللَّيْلُ عَلَى النَّهَارِ ، وَيَكْوَرُ النَّهَارُ عَلَى اللَّيْلِ ﴾ ^(٢) فكلُّ منهما يلفُّ حينَ يَغْشَى الآخَرُ في انحناء واتِّجاه مستديرين ، مع مراعاة ميلان محور الأرض ، ذلك الميلان الذي يسبِّب تنوُّع الفصول .

إنَّ في الأنظمة الكونية التي لم نكتشف منها إلا نقاطاً من محيطات آياتٍ لأولي الألباب ، ومن الغريب أننا - معشر البشر - قد انبهرنا لضغفنا بهذه النقاط ، وصار أحداً يباهي باطِّلاعه عليها ليحوز إعجاب جاهليها ، وليتَّه لم يغفل عن أننا لو قرَّنا ما نعلم إلى ما لم نعلم ، من حقائق هذا الكون العظيم ، لكانت بمثابة لاشيء .

ما أحرانا أن نسخر علومنا الفلكية ، ونستزيد منها ، ليتضاعف إيماننا بعظمة الله عز وجل ! الذي لا يَعدُلُ كوكبنا بكل مَنْ فيه وما فيه إلا يسيراً من ملكوته الواسع الذي يحار العقل وهو يتصوَّر مدلولات الأرقام لفلكية والأبعاد الهائلة حين يقرؤها عن قياساته .

﴿ صَنَعَ اللَّهُ الَّذِي أَنْتَقَنَ كُلَّ شَيْءٍ ﴾ التَّمَلُّ ٨٨

﴿ يَغْلِبُ اللَّيْلُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ . إِنَّ فِي ذَلِكَ لَعِبْرَةً لِّأُولِي الْأَبْصَارِ ﴾

النور ٤٤

(١) سورة الأعراف ٥٤ .

(٢) الزمر (٥) .

وهذا القلب لو نُظِرَ إليه من الفضاء الكوني لكان سريعاً ، وهذا ما ذكره عالم الفضاء الروسي ((يوري غاغارين)) بعد دورانه في الفضاء .

نقصان الأرض

﴿ أو لم يدركوا أَنَّا نُلْقِي الْأَرْضَ نَنْقُصُهَا مِنْ أَطْرَافِهَا ﴾ الزَّعَد ٤١

في تفسير الآية الكرمة أكثر من قول . ومما ذُكِرَ فيها أن سرعة دوران الأرض حول محورها وقوة طردها المركزي يؤديان إلى تفلطح في القطبين بالكرة الأرضية ، وهو نقص في طرفيها .

وتفسير آخر ، هو أن الأرض آخذة في الانكماش باستمرار ؛ بسبب انفصالها عن الشمس ، واتجاهها إلى التبرّد ، ممّا يقلّل حجم الأطراف ، ويجعلها تضغط ما دونها نحو جوف الأرض .

وما يحدث أحياناً من انفجارات بركانية ، وخروج غازات وحمم من بطن الأرض ، فإنّ فريقاً من الجزينات المنطلقة إلى السطح ينطلق إلى أرجاء الكون ، متجاوزاً الغلاف الجويّ للأرض ، لقصور الجاذبية الأرضية عن إمساك قسم من الجزينات التي تزيد سرعتها على مقاومة تلك الجاذبية .

هذا والغلاف الجويّ نفسه هو جزء من أطرافها ، وهو يفقد كثيراً من الغازات إلى خارج نطاق الأرض ، مثل الهيليوم والهيدروجين .

وثمة نقص من الأطراف العلوية للأرض ، نتيجة لعوامل التعرية التي تحت أجزاء منها لتستقرّ في أعماق البحار والمحيطات .

طبقات الأرض

للأرض سبع طبقات ، هي :

١ - الطبقة الغازية (الغلاف الغازي أو الهواء) :

يُقَدَّر سمكها بمئات الكيلومترات ^(١) ، وهي تتخلخل كلما زاد الارتفاع ، وتغطى طبقاتها العلوية بالشوارد الكهربائية ، وتسمى الطبقة المتأينة . والهواء يمتص كثيراً من الإشعاعات والألوان ما عدا اللون الأزرق . والذي يعلو في السماء يرى اللون السماوي يحيط بالأرض ، حتى الأرض تغدو حينئذ بالنسبة إليه مائلة للزرق ، وتغزى هذه الظاهرة إلى انعكاسات أشعة الضوء على ذرات الغبار وبخار الماء في الجو ، فيتولد اللون الأزرق ، وهو لون لا يستطيع امتصاصه الهواء كما رأينا .

وهذه الطبقة الهوائية ، بامتصاصها الكثير من الإشعاعات ، تقينا - بإذن الله - الإشعاعات القاتلة التي تأتي من خارج الأرض ، وهي إشعاعات لو وصلت إلى الأرض لأتت على كل مظاهر الحياة فيها . والطبقة الهوائية تمنع عنا أيضاً رجوم الحجارة السماوية (الشهب) ، فإنها حين تصل إلى الغلاف الغازي تتبخّر قبل نفوذها إلى الأرض ، وصدق الله تعالى القائل :

﴿ وجعلنا السماء سقفاً محفوظاً وهم عن آياتها مغضون ﴾ الأنبياء ٣٢

٢ - الطبقة المائية :

وهي مكونة من اتحاد الأوكسجين بالهيدروجين ، إضافة إلى الأملاح المذابة في الماء . ويتراوح سمكها ما بين الصفر في اليابسة ، وعشرة كيلومترات في قاع البحار . والطبقة المائية قسمان : البحار الملحة ، والمياه العذبة في البحيرات والأنهار والمياه الجوفية .

٣ - السَّيَال :

وهو اسم مشتق من عنصري السيليوم والألنيوم ، وهما العنصران

(١) يقسم الغلاف الجوي إلى أربع طبقات ، سيأتي تفصيل عنها إن شاء الله .

الأكثر انتشاراً في هذه الطبقة التي تسمى بالقشرة الأرضية ، وهي التي نعيش عليها ، ويقدر سُمْكُها الوسطي في القارات بثلاثين إلى أربعين كم ، ولكنها لا تزيد في قاع المحيطات على ستة كيلو مترات .

وهذه الطبقة هي التي تشكّل القارات ، وتحتضن المحيطات ، وترتفع جبالاً ، أو تنخفض أغواراً ، أو تبسط سهولاً خضراً أو صحارى مقفرة .

وتستد طبقة السيال (القشرة) على طبقة السِما ، ويفصل بينهما سطح اسمه (موهو) .

٤ - السِما :

وتسمى أيضاً الرداء ، والغطاء ، وهي تلي السيال ، وتتكوّن من المهل الذي تنفته الراكين ، وهي أصلب من طبقة السيال ، وإن كان قوامها عجياً بسبب الفضل الهائل الواقع عليها من طبقة السيال ، وهذا القوام العجى يسهل انزلاق القارات في طبقة السيال عليها ، واندفاع الراكين منها .
وطبقة ((السِما)) مشتقة من عنصرها الرئيسين : السليسيوم والمغنيزيوم .

٥ - طبقة السِما الحديدية (سيحا) .

٦ - طبقة النِحا (نيكل وحديد) .

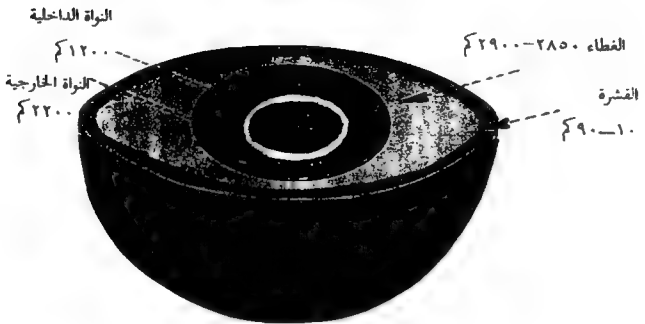
٧ - النواة المركزية .

هذه طبقات سبع ، تُرى أهي المقصودة بقول ربنا سبحانه ﴿ ومن الأرض مثلهن ﴾ ^(١) ؟

إنهن سبع أرضين ، ولا نستطيع - معشر البشر - أن نجزم بأننا قد أحطنا بها علماً ، لأنّ منا من يضمّ بعض الطبقات السالفة إلى بعض ، فيجعلها أربع طبقات ، وعندئذ يُرجأ اكتشاف الطبقات الثلاث الأخرى إلى المستقبل .

(١) الطلاق ١٢ .

- والطبقات الأربع عندهم هي :
- ١ - القشرة ١٠ - ٩٠ كم (السيل) .
 - ٢ - الغطاء ٢٨٥٠ - ٢٩٠٠ كم (السِما) .
 - ٣ - النواة الخارجية : ٢٢٠٠ كم .
 - ٤ - النواة الداخلية ١٢٠٠ كم .



بنية الأرض الداخلية

اهتزاز الأرض بسبب المطر

قال الله عز وجل :

﴿ وترى الأرض هامدة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت من

سورة الحج ٥

كل زوج زوج

إنّ للأرض مسامً يتخلّلها الهواء فإذا نزل الماء في تلك المسام دفع الهواء ، وحلّ محله . وعندما تغطى مسام الأرض تتحرّك جزيئات الطين بقوة دفع الماء في المسام ، وتمتدّد ، وترداد في الحجم (تهرّج) . وهي تنكمش بالجفاف .

﴿ له ما في السموات وما في الأرض وما بينهما وما تحت الثرى ﴾

طه ٦

ما تحت الثرى

ينطوي باطن الأرض (ملتحت الثرى) على ثروة ضخمة من المعادن والمناجم والنفط والماء ، والذهب والألماس والحديد ... والأرض وما عليها وما تحتها .. لمن ؟

﴿ قل لمن الأرض ومن فيها إن كنتم تعلمون ﴾ سيقولون لله قل أقلنا تفكرون ﴿

سورة المؤمنون ٨٤ - ٨٥

﴿ وأنزلنا الحديد فيه بأس شديد ومنافع للناس ﴾ سورة الحديد ٢٥

تكوّن الحديد من مخلّقات النيازك ، والنيازك ثلاثة أقسام :

١ - نيازك حديدية مكوّنة من : ٩٨ من الحديد والنيكل .

٢ - نيازك حديدية حجرية . ٣ - نيازك حجرية .

وتكثر الدّرات الحديدية بشكل هائل في الثلوج المتساقطة من السّماء ،

ولاسيما ثلوج شماليّ سيبيريا

وفي كل عام تساقط آلاف النيازك المكتنّزة بذرّات الحديد وناسب

تساقطها تعبيرٌ ﴿ وأنزلنا الحديد ﴾ .

﴿ فيه بأس شديد ﴾ الحديد أقوى العناصر للشّد والضغط ، ومنه كان

السلاح القديم : الرّس والسيف وزجاج الرّمح ^(١) وصار منه السلاح

(١) زجاج الرمح : رأسه أو سنانه ، وهو من الحديد ، والرمح من الخشب .

الحديث : الطائرة والدَّبابة والمدفع ﴿ ومنافع للناس ﴾ ، منه تُصنع أسلاك البرق ، وأدوات الجراحة ، وكثير من الأشياء التي تُريح الإنسان ، وتؤدي له خدمة .

أبعاد الأرض

المساحة الكلية	٥١٠١٠٠٠٠٠ كم ^٢
مساحة القارّات	١٤٩٠٤٠٠٠٠ كم ^٢ = ٢٩,٢ %
مساحة المحيطات	٣٦١٠٦٠٠٠٠ = ٧٠,٨ %
طول خطّ الاستواء	٤٠٠٧٥ كم
محيط الأرض المارّ بالقطبين (المحيط القطبي)	٤٠٠٠٨ كم
القطر الاستوائي	١٢٧٥٦,٨ كم
القطر القطبي	١٢٧١٣,٨ كم
حجم الأرض	١٠ × ١٠٨٣٢٣٠ كم ^٣
وزن الأرض	٥,٩ × ١٠ طن

تفصيل حركات الأرض

- ١ - حركة دورانية حول نفسها تقوم بها خلال اليوم (٢٣ ساعة و ٥٦ دقيقة و ٤ ثوان) وهو اليوم النجمي ، وينجم عن هذه الحركة حدوث الليل والنهار . وطول فلك الأرض ٩٣٠ مل كم ، وسرعتها ٢٩,٥ كم / ثا .
- ٢ - حركة دورانية حول الشمس تقطعها الأرض في ٣٦٥ يوماً ، و ٦ ساعات و ٩ دقائق و ٥,٤ ثانية . وتنجم عنها الفصول الأربعة .
- ٣ - حركة دورانية للقطبين : يقوم فيها القطبان برسم دائرتين وهميتين في الفضاء بسبب جذب الشمس والقمر لها خلال دورانها ، وينجم عنها مباكرة الاعتدالين ، ويرسم القطبان دائرتين وهميتين بشكل مخروطيّين ، رأسهما في مركز الأرض ، وقاعدتهما دائرة وهمية نصف زاويتها ٢٣,٥° ، وتتمّ الدورة خلال ٢٥٨٠٠ سنة .

وهاتان الدائرتان الهميتان هما بالبدية غير الدائرة القطبية الشمالية والدائرة القطبية الجنوبية^(١) .

٤- حركة اهتزازية (نودان) تحدث مرافقةً للحركة الدورانية للقطبين بسبب جذب الشمس والقمر للأرض ترسم خلالها حركة اهتزازية بأنصاف دوائر نصف زاويتها ٧° ثوان من الدرجة القوسية . وتتم الحركة النودانية خلال ١٨ سنة و ٦ أشهر .

٥- حركة لولبية تتحرك فيها الشمس مع الأرض والمجموعة الشمسية بكاملها نحو نجم الجاثي بسرعة ٢٠ كم / ثا .

٦- حركة دورانية حول مركز المجرة تقوم بها الأرض مع الشمس ومجموعةها تدور فيها دورة حول المركز في ٢٥٠ مليون سنة بسرعة ١٠٥ كم/ثا.

انسياح القارات في الأرض

يقال كان ثمة قارتان منذ حوالي ١٨٠ مليون سنة ، قارة شمالية تضم آسيا وأوروبا وأمريكا الشمالية ، وقارة غوندوانا في الجنوب تضم النصف الجنوبي من اليابسة ، وجرى في قارة غوندوانا انسياح انفصلت فيه الهند والقارة القطبية الجنوبية وأستراليا ، وظهرت حفرة بين أمريكا الجنوبية وأفريقيا .

وكان بين القارتين الشمالية والجنوبية بحر تيدر ، وكان في وسطه ممر يابس يصل بين القارتين .

ثم تطاولت منذ ١٣٥ مليون سنة حفرة المحيط الأطلنطي الجنوبية ، وحذت لها انشقاق عمودي ، انفصلت معه غروئنلاند عن أمريكا الشمالية ، واتجهت الهند نحو آسيا .

ومنذ حوالي خمسة وستين مليون سنة انفصلت أمريكا الجنوبية مبتعدة عن

(١) الدائرة القطبية الشمالية ٦٦,٣٣° شمال خط الاستواء . والدائرة القطبية الجنوبية ٦٦,٣٣° جنوب خط الاستواء . ومدار السرطان ٢٣,٢٧° شمال خط الاستواء . ومدار الجدي ٢٣,٢٧° جنوب خط الاستواء . وخط الاستواء (٠) .

أفريقيا ، وبدأ يظهر البحر المتوسط . وفي العصر الحديث صعدت الهند نحو الشمال دافعة أمامها الرسوبات التي تشكّلت ثم نهضت منها جبال هيمالايا ، وابتعدت استراليا عن القارة القطبية الجنوبية ، وظهر البحر الأحمر ، وانفصلت به شبه الجزيرة العربية عن أفريقيا .

الغلاف الجويّ

يقسم الغلاف الغازي الهوائي المحيط بالكرة الأرضية إلى أربع طبقات :

١ - طبقة التقلبات الجوية ، ويتركّز فيها ٨٠٪ من كتلة الهواء ، ويبلغ سُمكها عند القطبين (٨ كم) ، وعند خط الاستواء (١٧ كم) ، تتناهب تيارات هوائية شديدة تصل سرعتها إلى ٤٠٠ كم في الساعة . وفيها معظم الظواهر الجوية كالسحاب والمطر والبرد والثلج .

٢ - الطبقة الطخورية بين ١٢ - ٨٠ كم . يتجمع فيها ١٩٪ من كتلة الجو . طبقة متجانسة يتضاءل فيها الأوكسجين ، وتنعدم فيها التيارات الهوائية ، وفيها طبقة على ارتفاع (٤٥ كم) من الأرض تقي سطح المعمورة من الأشعة الضارة بإذن الله .

٣ - الطبقة المتأينة ، وهي الطبقة الخارجية من الغلاف الجويّ ، تصل إلى ألف كم . فيها ١٪ من كتلة الجوّ ، تقوم أشعة الشمس فيها بتأين ذرات الغاز وجزيئاته وإثارتها كهربائياً . وترتفع الحرارة في هذه المنطقة أو الطبقة إلى أكثر من (١٠٠٠ م) .

٤ - الطبقة العليا (الأخيرة) ، معظمها هيدروجين وهيليوم وأكسجين ذريّ . وترتفع الحرارة في هذه الطبقة إلى أكثر من ألفي درجة مئوية .

ممّ يتركّب الهواء

٧٨٪ آزوت ، ٢١٪ أوكسجين .

١٪ غازات نادرة ، وهي ثاني أوكسيد الكربون ، هيدروجين ، ميثان ، أوزون ، أرغون ، نيون ، كريون ، هيليوم ، زينون ...

المجموعة العلمية للصغار

بدو حياة البشر على الكوكب الأرضي

عالم
الفلَك



مراجعة
أحمد عبد الله فرهود

إعداد الدكتور
محمد حسني مصطفى

جميع الحقوق محفوظة لدار الفكر العربي بحسب ولا يجوز إخراج هذا الكتاب أو أي جزء منه
أو طباعته ونسخه أو تسجيله إلا بإذن مكتوب من الناشر .



منشورات

دار القلم العربي بحلب

جميع الحقوق محفوظة

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدار

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص.ب. : ٧٨ / فاكس : ٢٢١٢٣٦١ ٢١ - ٠٠٩٦٣

عالم الفلك

(٨)

« بَدْءُ حياة البشر على الكوكب الأرضي »

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ وَاللَّهُ خَلَقَكُمْ مِنْ تُرَابٍ ثُمَّ مِنْ نَظْفَةٍ ثُمَّ جَعَلَكُمْ أَزْوَاجًا ، وَمَا تَحْمِلُ مِنْ أَنْثَى وَلَا تَضَعُ إِلَّا يَعْلَمُهُ ، وَمَا يُعَمَّرُ مِنْ مُعَمَّرٍ وَلَا يُنْقَصُ مِنْ عَمْرِهِ إِلَّا فِي كِتَابٍ ، إِنَّ ذَلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ ﴾

فاطر ١١

﴿ يَا أَيُّهَا النَّاسُ اتَّقُوا رَبَّ الَّذِي خَلَقَكُمْ مِنْ نَفْسٍ وَاحِدَةٍ ، وَخَلَقَ مِنْهَا زَوْجَهَا ، وَبَثَّ مِنْهُمَا رِجَالًا كَثِيرًا وَنِسَاءً ، وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي تَسَاءَلُونَ بِهِ وَالْأَرْحَامَ ، إِنَّ اللَّهَ كَانَ عَلَيْكُمْ رَقِيبًا ﴾

النساء ١

﴿ مِنْهَا خَلَقْنَاكُمْ ، وَفِيهَا نُعِيدُكُمْ ، وَمِنْهَا نُخْرِجُكُمْ تَارَةً أُخْرَى ﴾

طه ٥٥

خطأ الغفلة

قد يتغافل المرء عن أشياء في حياته ، ليس لها كبير شأن ، فذلك له ، ولا حرج ، ولا إحراج .

أما أن يتغافل رَجُلٌ صَعَدَ ذُوَابَةَ جَبَلٍ شَامِخٍ ، ويتسلَّى عن الطريق الذي يسير فيه ، وأين منتهاه ، ولا يتحرى سلامة كل خطوة بخطوها ... فتغافله خطر ، ومؤدِّ إلى قرارٍ محقق ، يتحطم فيه تحطُّمًا .

المتَهَرَّبُونَ مِنَ السُّؤَالِ الْخَطِيرِ

ذلك — بل أخطرُ من ذلك — شأن قوم إذا سألتهم عن مبتدئهم ،
ومنتهاهم ، زَمُّوا شفاههم ، يعنون أنهم لا يدرون ، ويصارحونك بأنهم لا يهتمهم
من أين أتوا .. إنما يهتمهم أن يعيشوا في بُخْبُوحة ، وسلامة ، ومَسْرَّة .. وكفى .
ولكن ليس الاهتمام بالعاقبة بأقلَّ شأنًا من الاهتمام بالمبتدأ بل هو في
الحقيقة أخطر ، إن نَمَّة موتاً وبرزخاً ، وآخرةً وحساباً ، ونعيماً أو جحيماً .

فلو أنا إذا ميتاً تركنا	لكأن للموت غلبة كل شيء
ولكننا إذا ميتاً بعثنا	ونمنا نغدا عن كل شيء

زَعَمٌ لَا يَقْبَلُهُ عَاقِلٌ

وليس أقلّ من هؤلاء الهارين عن الإجابة عَمَّن يسألهم من أين جئتم وإلآم
تقولون خطأ الذين زعموا أن الحياة قد جاءت من بعض الكواكب في شكل
جرثومة انسلت دون أن يصيبها تلف ، وبعد أن بقيت زماناً غير محدود في الفضاء
استقرت على الأرض .

وتلك الجرثومة أصل كل المخلوقات ، على اختلاف أنظمتها وخصائصها
وأشكالها في العالم بزعهم .

وهؤلاء في الحقيقة متغافلون كالنوع الأول عن الجواب الصحيح عن

السؤال المطروح : من أين أتوا ، وإلى أين يصيرون ؟

لأن تلك الجرثومة — إن كانت — لا بد لها من مُحدث أنشأها. وأنشأ لها ظروفًا تعيش فيها ، وتنمو ، وتتطور ، والكواكب التي ذكروا هل صنعت هي نفسها ؟

القائلون بالتَّطَوُّر

والذي زعم الإنسان متطوراً عن قِرْدٍ لم يودَّ تَرَدِّيَ الفرقَينِ السالفتين ، وكلامه أَبْطَلُ ، لم يثبتَ منه شيء في ميزان الحقيقة الصحيحة .
وإنَّما قُلْتُ إنَّه لم يودَّ كَوْدِيَ الفرقَينِ الكافِرَينِ السابقتين ، لأنَّه لم يذهبَ مذهبَهما ولم يُنكر كبرى الحقائق وهي أن الله مُبدع الحياة ، وخالق البشر .
كلُّ الَّذي تورَّط وانزلق فيه وأخطأ فيه أن منشأ الإنسان كانَ تطوُّراً من نماذج من المخلوقات التي تشبهه في بعض مظاهره ، ومَن يقرأ في آثار ابن خلدون ، والجاحظ ، لا يعلم بعض آراءَهما عن شكل الإنسان القديم ، وأنه يشبه بعض المخلوقات التي أشار إليها دارون .
هذه آراءٌ عقليةٌ خاطئة ، تصوَّرت هيئةَ للإنسان القديم ، فما أصابت ، لأنها قَبَحَتْهُ ، وفي الآثار الصحيحة أن آدم عليه السلام كان جميل الخلقة .
لكنَّ الجاحظ ، وابن خلدون مؤمنان ، ودارون لم يتعرض للإخاد . وإنَّما أخطأ لأن نوع البشر مستقلٌّ عن نوع القِرود في خصائصه الكبرى ، وأوضح علماء العالم وفصلوا القول في ذلك .

(قَوْلُهُ الْحَقُّ)

قال الله عز وجل :

﴿ وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَأِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً . قَالُوا : أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ ، وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ قَالَ : إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ . وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَأِكَةِ ، فَقَالَ : أَتُبْلَوْنِي بِأَسْمَاءٍ هَؤُلَاءِ ، إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ .

قَالُوا : سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا ، إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ . قَالَ : يَا آدَمُ أَنْبِئْهُمْ بِأَسْمَائِهِمْ . فَلَمَّا أَنْبَأَهُمْ بِأَسْمَائِهِمْ قَالَ : أَلَمْ أَقُلْ لَكُمْ إِنِّي أَعْلَمُ الْغَيْبَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَعْلَمُ مَا تُبْدُونَ ، وَمَا كُنْتُمْ تَكْتُمُونَ .

وَإِذْ قُلْنَا لِلْمَلَأِكَةِ اسْجُدُوا لِآدَمَ فَسَجَدُوا ، إِلَّا إِبْلِيسَ أَبَى وَاسْتَكْبَرَ ، وَكَانَ مِنَ الْكَافِرِينَ . وَقُلْنَا يَا آدَمُ اسْكُنْ أَنْتَ وَزَوْجُكَ الْجَنَّةَ ، وَكُلَا مِنْهَا رَغَدًا حَيْثُ شِئْتُمَا ، وَلَا تَقْرِبَا هَذِهِ الشَّجَرَةَ فَتَكُونَا مِنَ الظَّالِمِينَ . فَأَزَلَّهُمَا الشَّيْطَانُ عَنْهَا فَأَخْرَجَهُمَا مِمَّا كَانَا فِيهِ ، وَقُلْنَا اهْبِطُوا بَعْضُكُمْ لِبَعْضٍ عَدُوٌّ ، وَلَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُسْتَقَرٌّ وَمَتَاعٌ إِلَى حِينٍ . فَتَلَقَّى آدَمُ مِنْ رَبِّهِ كَلِمَاتٍ فَتَابَ عَلَيْهِ إِنَّهُ هُوَ التَّوَّابُ الرَّحِيمُ . قُلْنَا اهْبِطُوا مِنْهَا جَمِيعًا ، فَإِمَّا يَأْتِيَنَّكُمْ مِنْي هُدًى فَمَنْ تَبَعَ هُدَايَ فَلَا خَوْفَ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ . وَالَّذِينَ كَفَرُوا وَكَذَّبُوا بِآيَاتِنَا أُولَئِكَ أَصْحَابُ النَّارِ هُمْ فِيهَا خَالِدُونَ ﴿

سورة البقرة ٣٠ — ٣٩

قِصَّةُ الْخَلِيقَةِ

خلق الله تعالى الأرضَ ، ومهلها ، وهباً لها ظروفَ المعيشة للنوع البشري ، وقال الله تعالى يخاطب الملائكة ﴿ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً ﴾ الخليفة : هو آدم عليه السلام ، ثم ذريته الذين يخلف بعضهم بعضاً .

فَقَالَتِ الْمَلَائِكَةُ سَائِلِينَ عَلَى وَجْهِ الْاِسْتِكْشَافِ لِمَا وَرَاءَ الْخَيْرِ الرَّيَّانِيِّ مِنْ
حِكْمَةٍ ، لَا عَلَى وَجْهِ الْاِعْرَاضِ وَالتَّقْصُّصِ لِبَنِي آدَمَ ، وَالْحَسَدِ لَهُمْ ؛ قَالُوا :
﴿ أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ ﴾ .

فَهَلْ عَلِمُوا ذَلِكَ ثَمَّ رَأَوْهُ مِنَ الْجَنِّ ، وَكَانُوا قَبْلَ آدَمَ عَلَيْهِ السَّلَامُ ، أَوْ عَمَّا
عَلِمُوا مِنْ أَنَّ الْأَرْضَ لَا يَخْلُقُ مِنْهَا إِلَّا مَنْ يَكُونُ عَلَى هَذِهِ الشَّائِكَةِ فِي الْغَالِبِ ؟
﴿ وَنَحْنُ نَسْبِغُ بِحَمْنِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ﴾ بِالْفِطْرَةِ الَّتِي فُطِّرُوا عَلَيْهَا ، وَلَا
يَعْصُونَ .

﴿ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴾ ، إِذْ سَيَكُونُ فِيهِمُ الْأَنْبِيَاءُ وَالْمُرْسَلُونَ
وَالصِّدِّيقُونَ وَالشُّهَدَاءُ وَالصَّالِحُونَ .

﴿ وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ﴾ الَّتِي يَعَارَفُ بِهَا النَّاسُ مِنْ إِنْسَانٍ وَأَرْضٍ ،
وَسَهْلٍ ، وَجَبَلٍ وَبَحْرٍ .. وَلُغَاتٍ . ﴿ ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَائِكَةِ فَقَالَ أَنْبِئُونِي
بِأَسْمَاءِ هَؤُلَاءِ أَنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴾ .

وَكَانُوا مِنْ قَبْلِ قَالُوا : لَا يَخْلُقُ رَبُّنَا خَلْقًا إِلَّا كُنَّا أَعْلَمُ مِنْهُ . فَلَمَّا ابْتَلَوْا
عَجَزُوا ، فَقَالُوا ﴿ سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ ﴾
وَطَلَبَ اللَّهُ عَزَّ وَجَلَّ إِلَى آدَمَ أَنْ أَنْبِئَهُمْ بِأَسْمَائِهِمْ ، فَفَعَلَ .

الْأَمْرُ بِالسُّجُودِ لِآدَمَ

لَمْ يَكُنِ الْمَلَائِكَةُ عَلَيْهِمُ السَّلَامُ لِيَعْلَمُوا إِذْ قَالُوا ﴿ أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ
فِيهَا ﴾ أَنْ مِنْ جِبَلَةِ الطَّيْنِ مَا يَسْمُو عَلَى النُّورِ وَانْثَارَ ، كُلِّيهِمَا ، وَقَدْ أَمَرَهُمُ رَبُّنَا
لِيَعْرِفَهُمْ فَضَّلَ أَبِي الْبَشَرِ آدَمَ عَلَيْهِ السَّلَامُ فَأَمَرَهُمْ بِأَنْ يَسْجُدُوا لَهُ سَجُودَ تَحِيَّةٍ ،

وما هو بسجود عبادة ، فهو من باب صُنْع معاذ رضي الله عنه في حديث :
 " لما قَدِمَ معاذ بن جبل من الشام سجد لرسول الله فقال له رسول الله :
 أما هذا فلا تفعل . فإني لو أمرت شيئاً أن يسجد لشيء لأمرت المرأة أن تسجد
 لزوجها ، لا تؤذي المرأة حق ربها حتى تؤذي حق زوجها " .

﴿ وإذ قلنا للملائكة اسجدوا لآدم . فسجدوا إلا إبليس أبى واستكبر ﴾ ولم
 يكن من الملائكة ^(١) ، ﴿ كان من اجنّ ففسق عن أمر ربه ﴾ ^(٢) .

وماذا وراء قمره ؟ إنه الكبر والاعتزاز وخطأ الاستنباط وانحراف القياس
 والتفكير ﴿ قال أنا خير منه خلقتني من نار وخلقته من طين ﴾ ^(٣) .

قياسه فاسد ، لأنه يُصادم نصّاً صحيحاً صريحاً من الله تعالى ، ويفضل
 نفسه على آدم عليه السلام الذي خلقه الله بيده ، ونَفَخَ فيه من
 روحه ، وأسجد له ملائكته ، وعلمه أسماء كل شيء .

فُعُوقِبَ إبليس ولعنهُ الله عز وجل :

﴿ قال فاخرج منها فَبَتَّكَ رَجِيم . وإنّ عليك اللعنة إلى يوم الدين ﴾

الحجر ٣٤ - ٣٥

إبليس يُمنع في كُفْرانه

قال إبليس الحسود كما أخبرنا الله عز وجل في سورة الإسراء : ﴿ قال :

(١) قال شهر بن حوشب : كان إبليس من الجنّ ، فلمّا أفسدوا في الأرض بعث الله إليهم جنّداً من
 الملائكة فقتلوهم وأجلّوهم إلى جزر البحار ، وكان إبليس من أسر فأخلوه معهم إلى السماء ،
 فلمّا أمرت الملائكة بالسجود امتنع منه .

(٢) الكهف ٥٠ .

(٣) ص ٧٦ .

أرأيتك (١) هذا الذي كَرَمْتَ عَلَيَّ لَنْ أُخَرِّجَنَّ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ لِأَحْتَكَنَّ (٢)
 ذَرِيَّتَهُ إِلَّا قَلِيلاً . قَالَ أَذْهَبَ فَمَنْ تَبِعَكَ مِنْهُمْ فَإِنَّ جَهَنَّمَ جَزَاءُ مَوْفُوراً .
 وَاسْتَغْفِرُكَ مِنْ اسْتَطَعْتَ مِنْهُمْ بِصُوتِكَ وَأَجْلِبُ عَلَيْهِمْ بِخَيْلِكَ وَرَجُلِكَ (٣) ، وَشَارِكُهُمْ
 فِي الْأَمْوَالِ وَالْأَوْلَادِ ، وَعِذْهُمْ ، وَمَا يَعْهَدُ الشَّيْطَانُ إِلَّا غُرُوراً . إِنَّ عِبَادِي لَيْسَ
 لَكَ عَلَيْهِمْ سُلْطَانٌ ، وَكَفَى بِرَبِّكَ وَكِيلاً ﴿

الإسراء ٦٢ - ٦٥

قال رسول الله ﷺ:

"إِنَّ الشَّيْطَانَ قَعْدَ لَابْنِ آدَمَ بِأَطْرُقِهِ"

تنفيذاً لصريح عداوته التي أنبأ عنها الذكر الحكيم في سورة ص : ﴿ قَالَ
 رَبِّ فَأَنْظِرْنِي إِلَى يَوْمِ يَبْعَثُونَ . قَالَ : فَإِنَّكَ مِنَ الْمُنْظَرِينَ . إِلَى يَوْمِ الْوَقْتِ
 الْمَعْلُومِ . قَالَ : فَبِعِزَّتِكَ لأُغْوِيَنَّهُمْ أَجْمَعِينَ . إِلَّا عِبَادَكَ مِنْهُمُ الْمُخْلَصِينَ . قَالَ :
 فَالْحَقُّ - وَالْحَقُّ أَقُولُ - لأَمْلَأَنَّ جَهَنَّمَ مِنْكَ وَمِمَّنْ تَبِعَكَ مِنْهُمْ أَجْمَعِينَ ﴾ (٤) .

وفي سورة الأعراف :

﴿ قَالَ : فِيمَا أُغْوِيَنِّي لِأَقْعُدَنَّ لَهُمْ صِرَاطَكَ الْمُسْتَقِيمَ . ثُمَّ لَأَتَيْنَهُمْ مِنْ بَيْنِ
 أَيْدِيهِمْ وَمِنْ خَلْفِهِمْ وَعَنْ أَيْمَانِهِمْ وَعَنْ شَمَائِلِهِمْ ، وَلَا تَجِدُ أَكْثَرَهُمْ شَاكِرِينَ ﴾ (٥) .

(١) أرأيتك : اسم فعل أمر بمعنى أخبرني .

(٢) أحكتك : استأصل .

(٣) أجلب : من الجلبة وهي الصباح . وخيلك : الخيالة . رجلك : الرجالون .

(٤) ص ٧٩ - ٨٥ .

(٥) الأعراف ١٦ - ١٧ .

آدم في الجنة

أخرج إبليس من الجنة ، وفقد المكانة التي كان قد نالها بعبادته وتشبُّهه بالملأكة في الطاعة والعبادة ، ثم سلب ذلك بِكِبْرِهِ وَحَسَدِهِ ومخالفته لربه ، فأُفْطِطَ إلى الأرض مَذْهُومًا مَذْهُورًا .

وأمر الله تعالى آدم عليه السلام أن يسكن هو وزوجته الجنة ، وينعما بخيراتهما ، ويتمتعاً بجمالها ، بشرط ألا يقربا إحدى أنواع الأشجار ^(١) .

وعاش آدم في وَفْرة العيش ، وكان مُعْشَى بطبقة من مادة الأظافر ، فإذا طلعت عليه الأنوار تلالاً في منظر يديع ، وقد خَلَقَ اله تعالى له من ضلعه امرأته حواء ، ولأَمَ مكانها في جسده لحماً ﴿ وَخَلَقَ مِنْهَا زَوْجَهَا ﴾ قال رسول الله ﷺ : " استوصوا بالنساء خيراً فَإِنَّ الْمَرْأَةَ خُلِقَتْ مِنْ ضَلْعٍ ، وَإِنْ أَعْوَجَ شَيْءٌ فِي الضِّلْعِ أَعْلَاهُ ، فَإِنْ ذَهَبَ تَقِيْمُهُ كَسَرْتَهُ ، وَإِنْ تَرَكْتَهُ لَمْ يَزَلْ أَعْوَجَ فَاسْتَوْصُوا بِالنِّسَاءِ خَيْرًا " .

أخرجه البخاري ومسلم .

(١) اختلف فيها المفسرون ، ف قيل : هي الكَرَم (العنب) . وقيل : الخنطة ، الحبة منها ألين من الزبد وأحلى من العسل . وقيل : هي النخلة . وقيل : التينة . وقال أبو العالية : كانت شجرة من أكل منها أخذت ، ولا ينبغي في الجنة حدث . قال ابن كثير : ولو كان في ذكرها مصلحة تعود إلينا لعينها لنا .

هل الجنة التي دخلها آدم عليه السلام كانت في

السماء أو الأرض؟^(١)

١- الجمهور على أنها هي التي في السماء ، وهي جنة المأوى (جنة الخلد) . و (آل) تعود على معهود ذهني وهو المستقرّ شرعاً من جنة المأوى .

٢- وقال آخرون : لم تكن الجنة التي أسكنها آدم هي جنة الخلد ، لأنه كُلف فيها ألا يأكل من تلك الشجرة ، ولأنه نام فيها ، وأخرج منها ، ودخل عليه إبليس فيها ، وهذا مما ينافي أن تكون جنة المأوى .

وقال فريق من أصحاب الرأي الثاني : إن هذه الجنة التي أعدها الله تعالى لأبينا آدم وأمنا حواء عليهما السلام قد جعلها دار ابتلاء ، وليست جنة الخلد التي جعلها دار جزاء ، وهي في السماء ، لأن الله تعالى أهبطهما منها .

٣- وقال فريق آخر إن هذه الجنة إنما هي في الأرض ، ولا يدلّ الهبوط على النزول ، كلّ ما في الأمر أن منطقتها مرتفعة عن سائر بقاع الأرض ، ذات أشجار وثمار ونعيم . فلما عصى أهبط إلى أرض الشقاء والتعب والكدر والابتلاء .

٤- وتوقف قوم عن الخوض في هذه التفصيلات ، واكتفوا بظاهر الآيات .

(١) انظر البداية والنهاية (باب خلق آدم عليه السلام) ٧٥/١ .

وسوسة إبليس إلى آدم

أَنْ تَقْبِطَ امْرَأَ عَلَى مَا أُوتِيَ مِنْ نِعْمَةٍ أَوْ سِقَامَةٍ أَوْ مَوْجِبَةٍ ذَلِكَ خَيْرٌ ، أَمَّا أَنْ تَحْسُدَهُ عَلَى مَا آتَاهُ اللَّهُ مِنْ فَضْلِهِ فَذَلِكَ مَأْذَاهُ لَهُ ، وَمَوْجِبَةٌ لَكَ . قَالَ ﷺ : " كُلُّ ذِي نِعْمَةٍ مَحْسُودٌ " . وَقَالَ : " إِنَّ الْحَسَدَ لَيَأْكُلُ الْحَسَنَاتِ كَمَا تَأْكُلُ النَّارُ الْخَطْبَ " .

وجعل إبليس اللعين يوسوس لآدم ولحواء عليهما السلام فتونا من الوسوس ، ويحاول أن يخطرهما في نفسيهما ، فمما وسوس لهما أن الله عز وجل ما نهاهما عن تلك الشجرة إلا من أجل ألا يتحوّلا إلى جنس الملائكة . أو تَلَا يُخْلِدَا فِي الْجَنَّةِ ، بِصَاطِي ثَمَارِ شَجَرَةِ الْخُلْدِ . أَخْرَجَ الْإِمَامُ أَحْمَدُ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ : قَالَ رَسُولُ اللَّهِ ﷺ : " إِنَّ فِي الْجَنَّةِ شَجَرَةً يَسِيرُ الرَّكَابُ فِي ظِلِّهَا مِائَةَ عَامٍ لَا يَقْطَعُهَا : شَجَرَةُ الْخُلْدِ " .

فَأَكَلْتُ مِنْهَا أَمَّا حَوَاءُ ، فَحَدَّثَتْ أَبَانَا آدَمَ عَلَيْهِمَا السَّلَامُ فَأَكَلَ أَيْضاً . فَأَزَلَّهُمَا الشَّيْطَانُ عَنِ الْجَنَّةِ ﴿ فَدَلَاهُمَا بِغُرُورٍ . فَلَمَّا ذَاقَا الشَّجَرَةَ بَدَتْ لَهُمَا سَوْآتُهُمَا ، وَطَفَفَا ^(١) يَخْصِفَانِ ^(٢) عَلَيْهِمَا مِنْ وَرَقِ الْجَنَّةِ ﴾ ^(٣) وَسَرَا عَوْرَتُهُمَا بِوَرَقِ التِّينِ .

وَانْحَسَرَتْ عَنْهُمَا الطَّبَقَةُ الْغَضْرَوِيَّةُ (مَادَّةُ الْأَغْظَارِ) ، وَلَمْ يَبْقَ مِنْهَا إِلَّا مَا كَانَ عَلَى أَصَابِعِ الْيَدَيْنِ وَالْقَدَمَيْنِ .

(١) طَفَفَا : شَرَعَا .

(٢) يَخْصِفَانِ : يَرْقِعَانِ .

(٣) الْأَعْرَافُ ٣٤ .

هبوط آدم عليه السّلام من الجنّة

أخرج الحافظ ابن عساكر عن أبيّ بن كعب رضي الله عنه قال : قال رسول الله ﷺ : إن أباكم آدم كان كالنّخلة السّحوق ، ستون ذراعاً ، كثير الشعر ، فواري العورة ، فلما أصاب الخطيئة في الجنّة بدت له سوءته ، فخرج من الجنّة ، فلقينته شجرة ، فأخذت بناصيته ، فناداه ربّه : أفراراً مني يا آدم ؟ قال : بل حياء منك يا ربّ لما جنّنتُ به .

وأخذهما الله عزّ وجلّ بشيء من التّشريب^(١) ، وناداهما ربّهما ألم أنهيكما عن تلكم الشّجرة ، وأقلنّ لكما إنّ الشّيطان لكما عدوّ مبين ؟ . فاعترفا بذنبيهما ، وأنابا ، واستكانا ﴿ قالوا : ربّنا ظلمنا أنفسنا ، وإن لم نغفر لنا وترحمنا لنكوننّ من الخاسرين ﴾^(٢) .

ويهبط أبوانا عليهما السلام ، ويهبط عدوّهما إبليس ، إلى الأرض ، ومنذئذ يبدأ الصراع بين آدم النّبي الطّيب الصّالح ، وامرأته التّائبة معه ، وذريته التّقيّة أيضاً ، من جهة وبين إبليس الرّجيم ، ومعه ذريته من الأبالسة والشّياطين والمفاريث ، ودعاة الفساد في الأرض ، من جهة أخرى .

﴿ قال : اهبطوا بعضكم لبعض عدوّ ، ولكم في الأرض مستقرّ ومتاع إلى حين ﴾ .

﴿ قال فيها تحيون وفيها تموتون ومنها تخرجون ﴾^(٣) .

أخرج الحافظ ابن عساكر عن مجاهد قال : أمر الله ملكين أن يخرجوا آدم وحواء من جواره ، فنزع جبريل التاج عن رأسه ، وحلّ ميكائيل الإكليل عن جبينه ، وتعلّق به غصن ، فظنّ آدم أنه قد غوّجل بالعقوبة ، فنكسّ رأسه يقول : العقو العقو .

(١) التّشريب : اللوم .

(٢) الأعراف ٢٢ و ٢٣ .

(٣) الأعراف ٢٤ و ٢٥ .

فقال الله تعالى : أفراراً مني ؟ قال : بل حياء منك يا سيدي .

وقال الأوزاعي عن حسان بن عطية : مكث آدم في الجنة مائة عام^(١) ،
وبكى على الجنة سبعين عاماً ، وعلى خطيئته سبعين عاماً ، وعلى ولده حين قُتل
أربعين عاماً .

ولم تبيّن آيات الذكر الحكيم ، ولا الأحاديث المرفوعة مكان هبوطه إلى
الأرض ، وذكر الإخباريون أنه نزل في أرض يقال لها دحنا بين مكة والطائف .
وقيل أهبط آدم باهتد ومعه الحجر الأسود ، وقبضة من ورق الجنة .
وقيل بل أهبط في الصفا .

أما أمنا فقالوا نزلت جذّة ، أو المروة .

أخرج الإمام أحمد عن أبي هريرة رضي الله عنه عن النبي ﷺ : " خير يوم
طلعت فيه الشمس يوم الجمعة ، فيه خُلِقَ آدم ، وفيه أُدخل الجنة ،
وفيهِ أُخرج منها ، وفيهِ تقوم الساعة " .
وجاء جبريل عليه السلام يقطن ، وعلم حواء عليها السلام أن تغزل ،
وعلم آدم عليه السلام الحياكة والنسيج .

وعن ابن عباس رضي الله عنهما أن أولَ طعام أكله آدم في الأرض هو
القَمْح ، فقد جاءه جبريل عليه السلام بسبع حبات من حنطة . فقال : ما هذا ؟
قال : هذا من الشجرة التي نُهِيتَ عنها فأكلت منها .

فقال : وما أصنع بهنا ؟

قال : أبذّره في الأرض . قبله .

(١) وقيل مكث فيها ستين عاماً ، وقيل ما بين العصر إلى المغرب .

وكان كل حبة منها زنتها أزيد من مائة ألف . فنبئت فحصدته ، ثم درسته ، وذرّاه ، ثم طحنه وعجنه ، ثم خبزه فأكله بعد جهد وتعب . وذلك قوله تعالى : ﴿ فلا يخرجنكما من الجنة فتشقى ﴾ ^(١) .

وكان أول كسوتهما من شعر الضأن : جزاء ^(٢) ثم غزلاه ، فنسج آدم عليه السلام له جبّة ، ولحواء درعاً وخماراً .

وكان يولد له في كل بطن ذكر وأنثى ، وأمر أن يزوّج كل ابن شقيقة أخيه التي ولدت معه ، والآخر يتزوّج الأخرى ، ولم يكن تحلّ أخت لشقيقها الذي ولد معها .

وقال الله تعالى لآدم عليه السّلام : إنّ لي حرماً بحيال عرشي ، فانطلق فابن لي فيه بيتاً ، فطُفّ به كما تطوف ملائكتي بعرشي ، وأرسل له ملكاً فعرفه مكان البيت (الكعبة) وعلمه المناسك ، وذكر أن موضع كل خطوة خطاها آدم عليه السلام صارت قرّة بعد ذلك .

تلکم قصّة الخلیقة ، بدأت من طین ، ثم تناسلت من ماء مهين ، وكان آدم وحده ، ثم خلق الله تعالى له زوجة ، وبثّ منهما رجالاً كثيراً ونساء ، بلغ تعدادهم قرابة ستة مليارات في عصرنا ، وصدق الله تعالى القائل :

﴿ يأيها الناس إنا خلقناكم من نکر وأنثى ، وجعلناکم شعوباً وقبائل لتعارفوا ، إنّ أكرمکم عند الله أتقاكم ، إنّ الله علیمٌ خبیرٌ ﴾ .

سورة الحجرات ١٣

(١) طه ١١٧ .

(٢) جزاء : قصاه ، فطماه .

المجموعة العلمية للصغار



مراجعة
أحمد عبد الله فرهود

إعداد الدكتور
محمد حسني مصطفى

جميع الحقوق محفوظة لدار الفكر العربي بحسب ولا يجوز إخراج هذا الكتاب أو أي جزء منه
أو طباعته ونسخه أو تسجيله إلا بإذن مكتوب من الناشر .



منشورات

دار القلم العربي بحلب

جميع الحقوق محفوظة

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدامر

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص.ب. : ٧٨ / فاكس : ٢٢١٣٣٦١ - ٢١ - ٠٠٩٦٣

عالم/الفلك

(٩)

« القمر »

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ وَالْقَمَرَ إِذَا انشَقَّ ﴾

الانشقاق ١٨

﴿ الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ ﴾

الرحمن ٥

﴿ هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسُ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا ، وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْمَلُوا عِدَّةَ

الْمُنِينَ وَالْحِسَابِ ﴾

يونس ٥

﴿ إِنَّ عِدَّةَ الشُّهُورِ عِنْدَ اللَّهِ اثْنَا عَشَرَ شَهْرًا فِي كِتَابِ اللَّهِ يَوْمَ خُلِقَ

السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ﴾

التوبة ٣٦

﴿ وَالْقَمَرَ قَدَرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ ﴾

يس ٣٩

﴿ اقْتَرَبَتِ السَّاعَةُ وَانْشَقَّ الْقَمَرُ ﴾

القمر ١

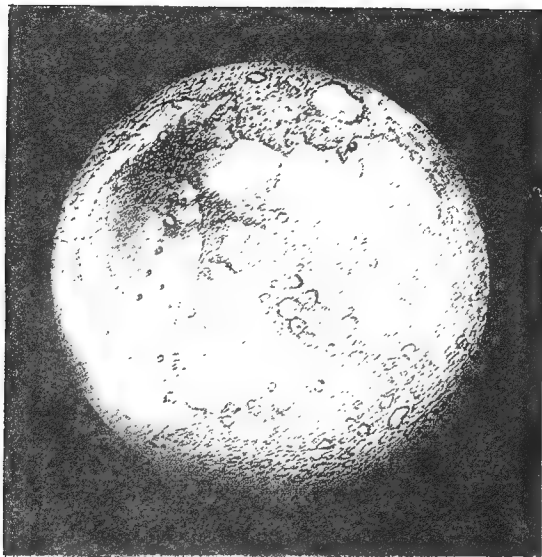
﴿ يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْأَهْلِ قُلْ هِيَ مَوَاقِيتُ لِلنَّاسِ وَالْحَجِّ ﴾

البقرة ١٨٩

﴿ أَلَمْ تَرَوْا كَيْفَ خَلَقَ اللَّهُ سَبْعَ سَمَوَاتٍ طِبَاقًا ، وَجَعَلَ الْقَمَرَ فِيهِنَّ نُورًا ،

وَجَعَلَ الشَّمْسُ سِرَاجًا ﴾

نوح ١٥ و ١٦



صورة القمر

نبذة عن القمر

يتألف سطح القمر من فوهات كثيرة يتراوح قطرها ما بين بضعة أمتار ،
ومئات الأمتار . ومنشأ هذه الفوهات أحد شيئين :

الشيء الأول : النيازك الميكروبية الصغيرة (٠,٢ مم إلى ٠,٢ مم) ،
لكنها على صغرها شديدة السرعة (١١٢٠٠٠ كم / سا) ، وهذا يورثها قوة
ذات شأن خطير .

والشيء الآخر هو البراكين التي تخرج من جوف القمر بانفجارات
عالية ، وتختلف على سطح القمر أيضاً فوهات قُدِّر عددها بثلاثين ألف فوهة ،
يتراوح قطرها ما بين (٢ - ٢٠٠ كم) .

وعلى سطح القمر أيضاً إحدى وثلاثون سلسلة جبلية ، وواحد وعشرون
بحراً أو محيطاً .

ويبقى سطح القمر محافظاً على أشكاله لفقدان عوامل التعرية المائية أو
الريحية .

وأول إنسان هبط على سطح القمر حقق ذلك في ١٩٦٩/٧/٢٠ .
ومن البديهي أن القمر صخور بازلتية ومعادن مما نعرفه في أرضنا ، ولكن
لا ماء فيه ، ولا مواد عضوية كالنبات .

ووزن القمر أو قل كتلته الثقليّة تعدل ٨١/١ من كتلة الأرض .

البنية الداخلية للقمر

يمكن تمييز أربع طبقات لبنية القمر الكروية الشكل :

- ١- نواة داخلية مكوّنة من صخور نارية تحوي معادن الحديد والنيكل (نصف قطرها ٦٤٠ كم) .
- ٢- يغلفها صخور نارية من معادن أخرى مثل البيريدوتيت والدونيت سُمكها : (١٠٣٤ كم) .
- ٣- طبقة صخور بازلتية صلبة سُمكها (٤٠ كم) .
- ٤- الطبقة الخارجية، وهي حطام الصخور البركانية ، وسُمكها ٢٤ كم .



بنية القمر

حجم القمر . وسرعته . ومقدار بعده

الأرض أكبر من القمر بتسع وأربعين مرة ، فهو يعدل ٤٩/١ من حجمها . وقطره محدود ربع قطر الأرض ، ومساحته بقليل مساحة أمريكا الشمالية واجنوبية .

ويدور القمر حول الأرض بشكل دائي ، إذ يقطع كيلو متراً واحداً في الثانية . فهو بذلك أسرع من الطائرات النفاثة .

وهو يبعد عن الأرض بمقدار ٢٤٠ ألف ميل (٣٨٤٤٠٠ كم) .

نور القمر

ترسل الشمس بأشعتها على جسم القمر المظلم ، فينير فإن صار في المحاق (إذا وقع بيننا وبين الشمس) فلا نراه ، لأن الوجه المظلم عندئذ يكون من جهتنا ، والوجه النير من جهة الشمس ، فإذا تغير وضعه وسار عن مكانه يبدأ بالظهور هلالاً ، وما يزال يتسع مع الأيام كلما اقتربنا من وسط الشهر ، فإذا توسط الشهر بدا بدرأ ، وتكون الأرض في هذه الحالة بينه وبين الشمس ، ولكن ليس على الخط المستقيم (الوهمي) الذي يصل بين الشمس والقمر .

والشمس كما هو معلوم هي التي تزوده بالضياء ، ومن هنا كان ضوء القمر الذي يصل إلينا خلال سنة لا يزيد عما يصل إلينا من ضوء الشمس خلال ربع دقيقة .

خلوّه من الهواء

جاذبيّة القمر أضعف بكثير من جاذبية الأرض ، وتقدر بسُدسها ، والرجل الذي يزن ستين كيلو غراماً على سطح الأرض يزن سدس هذا الرقم على سطح القمر .

وإذا قدفنا حجراً إلى علو خمسة أمتار هنا واستعملنا نفس القوة والسرعة فوق سطح القمر فإن الحجر يرتفع إلى علو ثلاثين متراً .

وضعف جاذبيته أدّت إلى خلوّه من الهواء والماء ، فلذرات الهواء المحيطة به دائمة الحركة والتصادم بسرعة (٤٥٠) متراً في الثانية ، وليست حركتها في جهة واحدة بل في جميع الجهات ، لذلك تُفَلّت من سطح القمر ، ولا يستطيع إمساكها عليه .

وما أشرّت إليه من قبل من انعدام المياه وانعدام عوامل الحتّ أو التفتّت والتعرية عليه إنّ هو إلا نتيجة لانعدام الهواء ، لذلك كان مكاناً هادئاً قاحلاً لا سكان فيه ، ولا حياة فيه .

حرارته

وخلوّه من الهواء أدّى إلى تعرّض سطحه لحرارة الشمس المحرقة ، وللبرودة الشديدة ، ذلك أنّ الهواء هو الذي يلطّف حرارة الشمس وبرودة الجوّ .

لذلك ترتفع الحرارة على سطحه خلال النهار ارتفاعاً يصل إلى درجة الغليان ، وقد تزيد حتى تقرب من درجة انصهار الكبريت ، وتهبط فجأة في الليل ، حتى تصل إلى أكثر من (٢٥٠) درجة تحت الصفر .

لا ناقل للصوت

إذا تحدث اثنان على سطح القمر فلا يسمع أحدهما الآخر ، لعدم وجود أمواج هوائية تنقل الصوت ، فيضطرون إلى التفاهم بلفظة الإشارة كالبكم ، حتى لو تخيلنا أن مدفعاً يُطلق قذيفته من سطح القمر ، لما سمعه أحد هناك ، ولما تأذت الآذان بأصواته مهما ارتفعت ، لسبب بسيط ، هو أنها لا تصل إلى تلك الآذان .

أصل القمر

الشيء اليقيني الوحيد هو أن القمر من صنْع الله ، عزَّ وجلَّ ، هو الذي خلقه ، أمّا كيف ؟. فيما أن النصوص الدينية الصحيحة الصريحة لم تفصل في ذلك القول فإن لعلماء الفلك ضرباً من الظنون والتخمين في هذا الشأن .

ف قيل إنه منتزعٌ انتزاعاً من الكرة الأرضية ، انتزاع أمانا حواء من جسم آدم عليها السَّلام ، والمنطقة التي انفصل فيها عن الأرض هي المحيط الهادي . وانفصاله عن الأرض أعقبه انزياح .

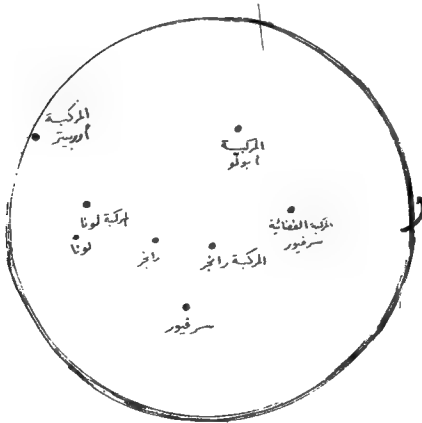
وقيل كان القمر حلقة تدور حول خطِّ الاستواء ثمَّ تحوَّل إلى كتلة .

وقيل إنه تكاثفَ غازي مثل تشكُّل النجوم والكواكب وقيل إن القمر كان كوكباً مستقلاً ثمَّ أسرته الأرضُ بجاذبيَّتها .

الرحلة إلى القمر

نشط في النصف الثاني من القرن العشرين إرسال المركبات الفضائية إلى سطح القمر ، وصوّرت كثيراً من معالمه ، ثم بدأت رحلات الفضائيين (رواد الفضاء) إليه ، وأحضروا من صخوره (٣٨٠) كغ ، ودرسوا من خلالها بعض تركيبه .

وهذه صورة لمحطات هبوط المركبات الفضائية أو قلّ قسم من المركبات الفضائية التي رحلت إلى القمر ، ونزلت على سطحه .
وثمة مركبات فضائية نزلت على وجهه الثاني .



صورة لمحطات هبوط المركبات الفضائية

أسماء مناطق

منذ بدأ العلماء يرون سطح القمر بمناظيرهم المكبرة ، ومجاهرهم المقربة ، صاروا يرون بعض المظاهر والظواهر فيه فيطلقون عليها بعض الأسماء ، وهم يسمونها على خرائطهم ، ابتغاء الإمعان في الكشف ، وكانوا يظنون بعض المناطق الرملية فيه بحاراً ، لذلك ترى بعض أسماء البحار ، مع خلوة القمر - كما رأينا - من المياه :

وهذه جملة من أسماء الهضاب والجبال والبحار والأماكن التي أسَمَّوها من

القمر .



أسماء بيئات القمر

القمر توقیتان

عزيز علماء الفلك توقيتين للشهر القمري .

١- توقيت يقدر بثمانية وعشرين يوماً تقريباً ، وهو الشهر القمري

النجمي (الفلكي) ، ويستخدم في الحسابات الفلكية فقط .

٢- توقيت آخر يقدر بتسعة وعشرين يوماً ونصف يوم ، وهو الشهر

القمرى الشمسى الذى يكون بين بدرين ، وهو الذى يأخذ به الناس من خلال مراقبة أهله .

طول مداره

يقطع القمر خلال دورته الشهرية حول الأرض مسافة مليونين وأربعمائة وأربعة عشر ألفاً من الكيلو مترات (٢٤١٤٠٠٠ كم) .

صفات أيام الشَّهْر

يقال لليالي الثلاث الأولى من النصف الأول من كل شهر قمري : ثلاث غرر . (١ - ٣) .

والليالي الثلاث التي تليها : ثلاث سمر : (٤ - ٦) .

والليالي الثلاث التي تليها : ثلاث زهر (٧ - ٩) .

والليالي الثلاث التي تليها : ثلاث درر (١٠ - ١٢) .

والليالي الثلاث التي تليها : ثلاث قمر ، وهي الليالي البيض (١٣ - ١٥) .

ويقال لليالي الثلاث الأولى من النصف الثاني من كل : شهر قمري :

ثلاث درع (١٦ - ١٨) .

والليالي الثلاث التي تليها : ثلاث ظلم (١٩ - ٢١) .

والليالي الثلاث التي تليها : ثلاث حناديس (٢٢ - ٢٤) .

والليالي الثلاث التي تليها : ثلاث دواوي (٢٥ - ٢٧) .

والليالي الثلاث الأخيرة : ثلاث محاق (٢٨ - ٣٠) .

ليل القمر ونهاره

دائماً يبدو لنا القمرُ بوجه واحد ، في الظَّاهر ، على نحو يظنّ فيه بعض الدّارسين أنّ القمر ثابتٌ على هيئة واحدة ، يدور حول الأرض ، والواقع أنّه يدور حول نفسه أيضاً ، فله ليل وأنهار (نهارات) ، ونحن نظنّ أنّه بسبب طلوعه علينا كلّ ليلة شبيهة في دورته هذه (اليومية) بأيامنا وليالينا ، وما هو كذلك ، لأنّ نهاره يطول أربعة عشر يوماً متوالية ، ثم يعقبه ليل يستمرّ أربعة

عشر يوماً أيضاً ، فكلٌّ من نهاره وليله طويلٌ إذا ما قيس بأيامنا وليالينا .
ويتأخّر القمر في ظهوره خمسين دقيقة ونصف دقيقة عن ظهوره في الليل
السابق ، فلو ظهر من الشرق مثلاً وقت غروب الشمس ، وهذا يكون حين يبدو
بذراً منيراً ، فانه لا يظهر في الليلة بعدها إلا قبيل العشاء ، وفي الليلة الثالثة يَهْلُ
بعد العشاء .. وهلمّ جرّاً .

القمر يعوقُ حركة الأرض

كانت الأرض قبل وجود القمر تسير حول الشمس في مدة أربع
ساعات ، أي أن يوم الأرض كان أربع ساعات ، ولم يكن أربعاً وعشرين ساعة
كما هو الآن .

لقد زاد القمر في طول يوم الأرض ، فما السبب في ذلك ؟
استطاع الإنسان أن يحسب سرعة القمر حول الأرض فوجدتها ٢٣٠٠
ميل في الساعة .

وثبت له أن القمر يدور على محوره مرة واحدة ، كلّما دار حول الأرض
مرة واحدة في ٢٨ يوماً .

ورأى الإنسان في قانون الجاذبية ما يفسّر له الإعاقة التي يُحدثها القمر في
حركة الأرض ، إذ لولا قوّة الجذب بين القمر والأرض لا ستمر في سره على
خطّ مستقيم ، ولأصبح بعيداً عنا ملايين الأميال .

ولكنّ هذه القوّة المستمرة هي التي تغيّر اتجاه سيره ، وهي التي تجعله يسير
في خطّ منحني (فلكي) حول الأرض على الكيفية التي نعرفها .

على أن الجاذبية بين الأرض والقمر متبادلة ، فكما أن الأرض تجذب
القمر ، وبينهما قوّة تجاذب تجعله يسير في مسار منحنٍ حول الأرض ، فكذلك
القمر يجذب الأرض وبينهما قوّة تجاذب ، وهذه القوّة أثّرت على الأرض ، ولا

يزال أثرها يعمل فيها (أي في الأرض) ، فقد جعلت حركة الأرض بطيئة ، وجعلت دورتها حول نفسها تستغرق ٢٤ ساعة ، بدلاً من أربع ساعات .
وعلى أساس قانون الجاذبية العام الذي ينص على أن قوة التجاذب بين جسمين تتوقف على مقدار كتلتيهما وعلى المسافة بينهما حسبوا وزن الأرض .

خاتمة

لو تخيلنا أن قطاراً سافر إلى القمر بسرعة خمسين ميلاً في الساعة ، لوصل إليه في مائتي يوم .

والأمواج اللاسلكية التي تدور حول الأرض في سبع ثانية تصل إلى القمر في ثمانية وربع ثانية .

والقمر من أصغر الأجرام السماوية إلى الأرض ، إنما نراه كبيراً بالقياس إلى غيره لقربه من الأرض ، ولبعد غيره عنها ، فهو لا يبعد عنا سوى ٢٤٠ ألف ميل .

والقمر يدور حول نفسه مرة كل شهر ، ويدور خلال هذه المدة مرة أيضاً حول الأرض ، ويدور كلاهما حول الشمس خلال سنة ، وتدور الشمس بهما ويسائر مجموعتهما حول مركزها .

وبسبب تأثير الجاذبية القمرية في المد والجزر أثر القمر في التجارة ، ولولا المد والجزر لما كان في الإمكان أن تدخل البواخر بعض الموانئ أو أن تخرج منها .

ففي كل يوم يحدث مدان وجزران ، والمد هو ارتفاع الماء ، والجزر انخفاضه ، وذلك بسبب جاذبية القمر التي تشد إليها المحيطات ، وتنشئ بإذن الله الزوابع والعواصف .

وفي القمر جبال وسلاسل جبلية ، وهضاب ، وفي بعض تلك السلاسل

قَمَم كثيرة تنوف على ٣٠٠٠ قَلَّة أعلاها جبل هيجنز الذي يزيد ارتفاعه على ٢١٠٠٠ قدم .

وفي سلسلة جبال الألب القمرية ٧٠٠ قلة ، ولها واد طوله يزيد على ثمانين ميلاً ، وعرضه أكثر من خمسة أميال .

وليس لجبال القمر كهوف ولا مغاور ، وهي سهلة التسلُّق ، وإذا زلت قدم المارِّ فيها وهوى من محلِّ عال فلا أذى يصيبه ، ولا ضرر يعرِّيه ، لأنَّه يقع بتؤدَّة كطائر ينزل المُوتِنى ، أو ورقة طائرة تهبط ، فجاذبيَّة القمر لا تشدُّ الأجسام إليها بقوة ، لأن قوَّة التثاقل على القمر تعادل سدس مقدارها على الأرض .

وفي القمر أودية كثيرة يُزَيِّ عدها على عشرة آلاف واد ، وفيه إضافة إلى الجبال سهول فسيحة ، وكانوا يرون عليه بقعاً منيرة ، فتبيَّن لهم فيما بعدُ أنَّها جباله ، وكانوا يرون عليه أيضاً بقعاً مظلمة ، فظنُّوها بحاراً ومُتَوَّها بأسماء البحار ، فلما كان العصر الحديث والوصول إلى القمر تبَيَّنَ لهم أنَّها رمال ، وأن نظراتهم كانت سرابيَّة ، وما المنظارُ كالأبصار ، إذ لا مياه في القمر ، ولا شفق ، ولا سحب ولا ضباب . إن القمر إلا كُرَّةٌ حالكة الظَّلْمة شديدة السواد ، ضوءها ساطعٌ ولكنه مستمدٌّ من الشمس ، ولونها أقرب أو أَمِيل إلى الزُّرْقَةِ ، وعالمها هادئ ، فلا زوابع ، ولا عواصف ولا غبار ، ولا مدن ، ولا غابات ، ولا حقول ، إنما الجبال والوديان والفوهات الكثيرة . ليله برد قارس لا ذع ، ونهاره حارٌّ مُعْرِق ، ولو علم حقيقته وكُنْه ما هَيَّته الشعراءُ لندبوا أنفسهم وعرفوا مبلغ وهمهم حين يقول أحدهم :

واستقبلت قَمَرَ السماء بوجهها

فلأرتني القمرين في وقتٍ معاً

ولكن ما أكثرَ أوهام الشعراء !

المجموعة العلمية للصغار

بروجُ السَّمَاءِ

عَالَمُ
الْفَلَائِكِ



مراجعة
أحمد عبد الله فرهون

إعداد الدكتور
محمد حسني مصطفى

جميع الحقوق محفوظة لدار القلم العربي بحلب ولا يجوز إخراج هذا الكتاب أو أي جزء منه
أو طبعاته ونسخه أو تسجيله إلا بإذن مكتوب من الناشر .

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ وَلَقَدْ جَعَلْنَا فِي السَّمَاءِ بُرُوجاً وَزَيَّنَّاهَا لِلنَّاظِرِينَ ﴾

الحج

﴿ وَالسَّمَاءِ ذَاتِ الْبُرُوجِ ﴾

البروج ١

الْبُرُوجُ

يأتي البُرُجُ ، في اللغة ، بمعنى الحصن ، وبمعنى البيت يُبنى على سور المدينة ، وعلى سور الحصن ..

أما في علم الفلك فله أحد مفهومين :

المفهوم الأول : صور من السماء تدور فيها الشمس بحركتها الظاهرية على فلك يُسمَّى دائرة البروج . وهي اثنا عشر بُرجاً .

والمفهوم الآخر يعني كل مجموعة نجمية منتظمة في السماء وفق ترتيب محدد تصوّروها بهيئة صورة أرضية ، أو بصورة أحياء معينة ، وأطلقوا عليها اسم كوكبة أو برج أو صورة سماوية .

فالبرج بالمفهوم الثاني هو الصورة السماوية أو صورة النجوم بخاصتها وعمّها . وهو ما يطلق عليه أيضاً اسم كوكبة .

عدد الكوكبات (البروج)

فهذه أسماء ثلاثة : الكوكبات ، والبروج ، وصور النجوم (الصور السماوية) والمستمى واحد .

وكانت السماء وما زالت كتاباً مصوراً مفتوحاً ، في كلّ ليلة أنت في صدد صفحة جديدة ، ولكن لا يتأتى إدراك الفوارق بين نجوم الليلتين ، ومعرفة

ما طلع بالأمس وغاب اليوم ، أو ما لم يطلع من قبل وبدا اليوم ، وما غير مكانه أو تزحزح منه .. إلّا لخبر في مواقع النجوم ، ألفاد خبرته من طول تأملاته فيها وتتبّعه لأحوالها ، أو درس علم الفلك ومواقع النجوم ، وعجائب الكون .

ولاحظ علماء الفلك من قديم كيف تنتظم النجوم في زمر محدّدة ، وكيف تنتقل في السّماء من مكان إلى آخر ، فقسّموا أجرام السّماء إلى زمر نجمية أو كوكبات ، وهي زمر أو كوكبات تتحرّك ضمن مسارات معيّنة ، على نحو نستطيع معه أن نشاهدها في المكان نفسه من السّماء في كل فترة معيّنة من السنة .

وقد أطلقوا على كل مجموعة نجمية (كوكبة) اسماً خاصاً بها ، وكان بطليموس الإغريقي قد ذكر ثمانية وأربعين كوكبة ، سمّاها ، ووضعها في كتابه المجسطي^(١) . وبتليموس من رجال القرن الثاني للميلاد (٩٠ - ١٦٨ م) .

وجاء بعد ذلك الفلكي المشهور أبو الحسن عبد الرحمن بن عمر الرّازي المعروف بالصّوفي ، فصنّف هذه الكوكبات ووصف نجومها ، وذكر أعدادها ، وعنلّ سمّياتها ، وحاول رسم الصور الموافقة لتسميتها في السّماء ، وجاء ذلك كلّه في كتابه المشهور " صور الكواكب الثمانية والأربعين " .

وجاء علماء الفلك في القرنين السابع عشر والثامن عشر فأضافوا أربعين كوكبة جديدة ، فصار تعدادها (٨٨) كوكبة .

(١) اهتمّ علماء ما بين النهرين بالأبراج ، وسمّوها ، وكذلك صنع علماء المصريين ، لكنّ النجوم المعروفة ضمن مجال كوكباتها ، تلك النجوم التي ترى بالعين المجردة ، قد أخذت أسماء الحروف الهجائية الإغريقية

أَسْرُ الكوكبات

يمكن تقسيم الكوكبات الثماني والثمانين إلى ثماني أسر متميزة ، مع قدر محدود من التداخل فيما بينها .

١- الأسرة الأولى : أسرة الذب الأكبر :

وتتضمن الكوكبات التالية :

- ١- الذب الأكبر ، وأقصى ارتفاع لهذه الكوكبة في السماء في أمسيات الربيع ، وأخفضها في أمسيات الخريف .
- ٢- الذب الأصغر .
- ٣- التين .
- ٤- السلوقيان : (إحدى كوكبات " هفيلوس ") .
- ٥- العواء .
- ٦- الذؤابة (شعر برنيقة) .
- ٧- الإكليل الشمالي .
- ٨- الزرافة .
- ٩- الوشق .
- ١٠- الأسد الأصغر .

٢- الأسرة الثانية : الأسرة البرجية

تضم الكوكبات البرجية الاثني عشرة التي تعبر مجالاتها الشمس وهي في حركتها الظاهرية حول الأرض ، وبحيث تستغرق الشمس شهراً لاجتياز مجال كل كوكبة .

والكوكبات البرجية هي :

- ١١- الأسد .
- ١٢- العذراء (السنبلة) .
- ١٣- الميزان .
- ١٤- العقرب .
- ١٥- الرامي أو (القوس والرامي) .
- ١٦- الجدي (جدي البحر) .
- ١٧- الدلو (حامل الماء) .
- ١٨- الحوت .
- ١٩- الحمل .
- ٢٠- الثور .

٢١- الجوزاء (التوأمين) .

٢٢- السرطان (ويتوافق أيضاً مع أسرة هرقل) .

٣- الأسرة الثالثة : أسرة برسيوس (حامل رأس الغول)

إذا اتجهنا نحو الشمال رأينا هذه الكويكبات المرافقة لكوكبة برسيوس :

٢٣- ذات الكرسي . ٢٤- قيفاوس (المتهب) .

٢٥- المرأة المسلسلة (أندروميда) .

٢٦- برسيوس (حامل رأس الغول) .

٢٧- بيغاسوس (الفرس الأعظم) .

٢٨- قيطس (وحش البحر) . وتنتمي أيضاً إلى أسرة " الماء السماوي " .

٢٩- ممسك الأعنة . ٣٠- العظاية .

٣١- الثلث الشمالي .

٤- الأسرة الرابعة : أسرة الجاثي (هرقل)

وهي في الجهة الشمالية .

٣٢- الجاثي (هرقل) . ٣٣- السهم .

٣٤- العقاب . ٣٥- الشلياق .

٣٦- الدجاجة . ٣٧- الثعلب الأصغر .

٣٨- الشجاع . ٣٩- السدس .

٤٠- الباطنية (الكأس) . ٤١- الغراب .

٤٢- الحواء (أوفيشيوس) . ٤٣- الحية .

٤٤- الترس (الدرع) . ٤٥- قنطورس .

٤٦- الذئب . ٤٧- الإكليل الجنوبي .

٤٨- الجمرة . ٤٩- الثلث الجنوبي .

٥٠- الصليب الجنوبي .

٥- الأسرة الخامسة : أسرة الجبار (أوريون) :

- ٥١- الجبار (أوريون العملاق) .
٥٢- الكلب الأكبر .
٥٣- الكلب الأصغر .
٥٤- وحيد القرن .
٥٥- الأرنب .

٦- الأسرة السادسة : أسرة المياه السماوية :

- ٥٦- الدلفين .
٥٨- النهر .
٥٧- الفرس الأصغر .
٥٩- الحوت الجنوبي .

- ٦٠- الجوجو (هيكل السفينة) .
٦١- الكوثر (مؤخرة السفينة) .
٦٢- الشراع .
٦٣- بوصلة البحار .
٦٤- الحمامة .
- { تشكّل هذه الكوكبات
الأربع (٦٠ - ٦٣) معاً
كوكبة السفينة الكبرى

٧- الأسرة السابعة : أسرة باير :

وهي مجموعات نجمية قريبة من القطب الجنوبي السماوي ، سَمّاها
جوهان باير (١٦٠٣ م) ، وهو فلكي ألماني :

- ٦٥- حية الماء الصفري .
٦٦- أبو سيف (سمك أبي سيف أو السمك الذهبي) .
٦٧- السمك الطائر .
٦٨- طائر الفردوس .
٦٩- الطاوس .
٧٠- الكركي .
٧١- العنقاء .
٧٢- الطوقان .
٧٣- الهندي .
٧٤- الحرياء .
٧٥- الذبابة .

٨- المجموعة الثامنة : أسرة لاسيليه :

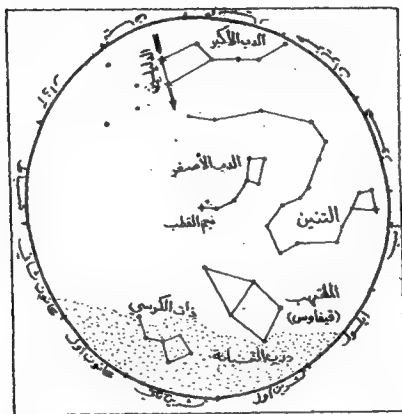
- وتضم ثلاث عشرة كوكبة ، حددها الفلكي لاسيليه عام ١٧٥٢ ، وهي
تشغل الفراغ الواقع بين مجموعة باير والمجموعات الأخرى ، وهي :
- ٧٦- المسطرة .
٧٧- البركار .
٧٨- المنظار (التلسكوب) .
٧٩- المجهر (الميكروسكوب) .
٨٠- النقاش (النّحات) .
٨١- الكور .
٨٢- آلة النقاش .
٨٣- الساعة .
٨٤- الثمن .
٨٥- الجبل (جبل الجدول عند كيب تاون ، حيث يقع مرصد لاسيليه).
٨٦- الشبكة .
٨٧- آلة المصور (منصّة الرسم) .
٨٨- مضخة الهواء (مفرغة الهواء) .

هل تشمل هذه الكوكبات كل النجوم السماوية ؟

إنها تشمل كلّ النجوم السماوية المعروفة حتّى أيّامنا ، وما من شك في أنّ
ثمّة نجوماً كثيرة أخرى غيرها لمّا تُكتشف ، ونجوماً لمّا يصل نورها إلينا ، ومنها ما
استهلك نُورَه ، لَمَّا بُدِئَ يرسل علينا أنواره ، لكننا نرى نوره الذي انبثق منها
حازل الأحدث الطبوية مخالية . وأرحام الفضاء حبلى وبين كل فَيئةٍ وأخرى
يتطلع علينا المختصون بالدراسات الفلكية بكشوف جديدة .

والحقيقة أنّ ما وصلنا إليه حتى الآن من معارف فلكية قد بَصَّرنا بأنّ ما
لا نعرفه من هذا العلم - علم الفلك - هو أضعاف مضاعفة ممّا نعرفه ، ولا أدلّ
على ذلك من أننا لو عُذنا إلى ما كُتِبَ في هذا المضمار قبل النصف الأول من
هذا القرن ، وأجرينا مقارنة بينه وبين المؤلّفات العصرية في الفلك لوجدنا اختلافاً
كبيراً ، وقسّ إن شئتَ كتاب " مع الله في السماء " للدكتور أحمد زكي ، مع ما

أخرجته الدكتور علي موسى والدكتور مخلص الرئيس مثلاً ، تجد البؤن واسعاً في الأرقام والمعلومات والوقائع الفلكية ، مع أن الدكتور زكي مختص في العلوم وفي الفلسفة ، وكان رئيس جامعة القاهرة ، ومديراً لـجلة العربي^(١) .



صورة أهم الكوكبات في نصف الكرة الشمالي

(١) هذا مع أهل القرن الذي ما زلنا نعيش فيه ، وستزداد شدة الخلاف إذا استعرضنا ما كتبه القدماء من علماء الفلك في بطليموس كان يتوهم أن النجوم هي التي تدور حول الأرض ، وكان غيره يردد أساطير خرافية غريبة عن النجوم والكواكب ، وينبغي أن نتساءل : كم وبماذا سيخالفنا أعقابنا ؟

الكوكبات التي لا تغرب

على نحو ما نتخذ في طرفنا معالم وضوى نهتدي بها ، اتخذ أسلافنا من نجوم السماء مثل ذلك ، وهو ما أشار إليه الله عز وجل في قوله : ﴿ وعلامات وبالنجم هم يهتدون ﴾ .

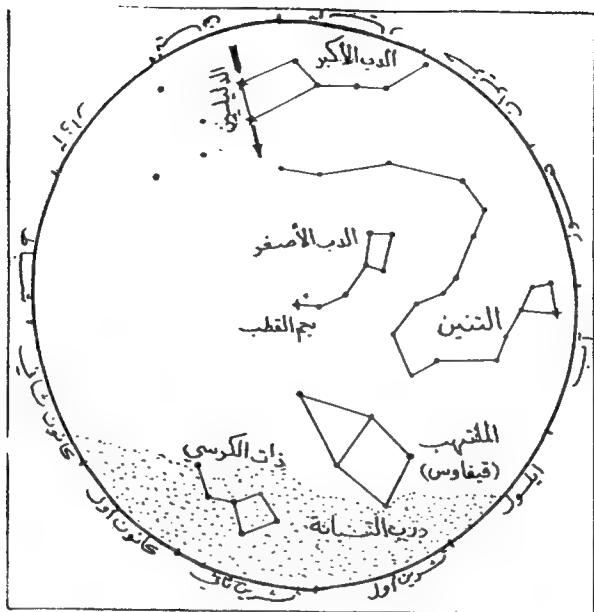
النحل ١٦

وربما كان خير دليلين في العروض الشمالية الوسطى مجموعة الدب الأكبر ، ومجموعة الجبار ، بجانب بعض النجوم الثلاثة المشهورة مثل نجوم الثريا ، وسهيل ، والشعرى اليمانية .
ونتيجة لكروية الأرض فإن الكوكبات التي يمكن رؤيتها من موضع ما على الأرض ليست كلها منظورة في موضع آخر .

الكوكبات التي لا تكاد أن تغرب في

نصف الكرة الشمالي

الكوكبات التي لا تكاد تغرب ، مما يقع إلى الشمال من خط عرض (٣٥ - ٤٠) درجة ، وإن ترنحت صاعدة أو هابطة ، منحرفة أحياناً ذات اليمين ، وأحياناً ذات الشمال ، هي الدب الأكبر ، والدب الأصغر ، والزرافة ، وذات الكرسي ، وقيفاوس ، والتين .



صورة لأهم الكوكبات التي لاتغرب في نصف الكرة الشمالي ، إلى الشمال
من درجة عرض (٣٥ - ٤٠) شمالاً

الدب الأكبر

من أقدم الكوكبات النجمية المعروفة ، وهي تضم سبعة وعشرين نجماً لو وصلنا بينها بخطوط وهمية لتشكّل معنا صورة تقريبية لدبّ كبير ، وهي التي نسمّيها بنات نعش الكبرى ، وشكلها هكذا :



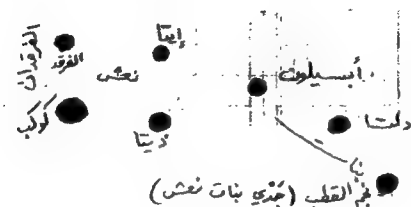
صورة وهمية للدب الأكبر

ويدور الدبّ الأكبر بانتظام حول القطب الشمالي للسماء ، باتجاه معاكس لحركة عقارب الساعة ، ويمكن استخدام نجوم كوكبة الدب الكبرى السبعة الرئيسية في الاستدلال على بعض الكوكبات المجاورة ، وبعض نجومها المعيّزة . فالخط المستقيم المارّ بالمراق والدبة يقود إلى النجم القطبي ... ونجومه السبعة الكبرى هي : القائد ، العناق ، الحور ، المغرز ، الفخذ ، والمراق ، الدبة .

الدب الأصغر

تشبه هذه الكوكبة في شكلها العام كوكبة الدب الأكبر ، لكنها أصغر منها ، ومعاكسة لها في ترتيبها وتشبه حرف (م) .
وتتألف أيضاً من سبعة نجوم ، رسم منها علماء الفلك صورة توهميّة

لدبّ صغير ، ولها أسامٍ أخرى ، وكذلك مجموعة الدبّ الأكبر ، منها المحراث ، وبنات نعش الصغرى . وهي مؤلفة من أربعة نجوم أساسية (النعش) وثلاث عند ذنب الدبّ المتوهم هي البنات . وأسماءها : نجم القطب ، دلتا الدب الأصفر ، أبسيلون ، إيتا ، زيتا ، كوكب ، الفرقد ، وتدور هذه الكوكبة حول القطب الشمالي ، ونجم القطب فيها هو الذي يحدّد اتجاهات البوصلة ، فهو في الشمال ، ومقابلته الجنوب وإلى يمين المتّجه إليه (شرق) ، وإلى يساره الغرب .



صورة للدب الأصفر

كوكبة الزرافة

تقع هذه الكوكبة بين الدبّ الأكبر ومجموعة ذات الكرسي ، وليس فيها أجسام متألّقة مع ما تحتله من مساحة ضخمة .

كوكبة ذات الكرسي (كاسيوبيا)

تبدو هذه الكوكبة بصورة امرأة جالسة على كرسي له قائمة كقائمة المنبر ، وعليه مسند ، وقد دلّت رجليها ، وهذه الكوكبة من مجرة درب التبانة ، ينطوي تحتها خمسة وخمسون نجماً ، واتّخذت كبرياتها أو قل أكثرها لمعاناً أسماء عربية ، كالمصدر ، والكفّ ، والركبة ، وفيها نجمان بهذا الاسم الأخير .

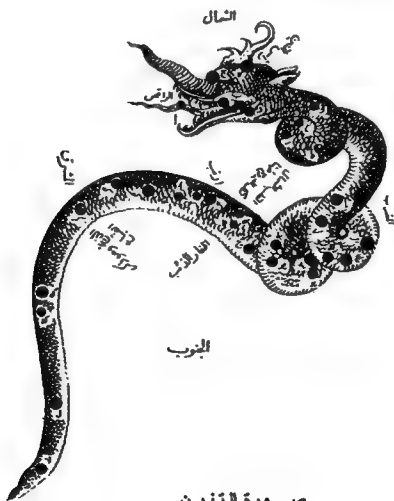
وأفضل وقت لرؤية هذه الكوكبة في سمائنا التشرينان : الأول والثاني :

كوكبة الملتهب (قيفاوس)

تقع بين كوكبة التين وذات الكرسي، وهي مشهورة بنجم متغير مشير للغة، هو النجم القيفاوي، ولكن ألمع نجومها نجم الذراع اليمنى.

كوكبة التنين

تضمّ واحداً وثلاثين نجماً ظاهراً، وترسم في السماء صورة حيوان
التنين ، وهو يلتفّ حول نفسه ثلاث مرّات ويحتلّ مساحة واسعة من السماء ،
من نجومه العوائد - وهي أربعة - وتشكّل رأس التنين وتقع بين الفرقدين وبين نجم
النسر الواقع في كوكبة الشلياق .



كوكبات الشتاء (في نصف الكرة الشمالي)

يُعَدّ فصل الشتاء من أفضل فترات السنة لمراقبة النجوم ورصدها ، لطول لياليه ، ويمكن اتّخاذ مجموعة الدبّ الأكبر بنجومها السبعة الرئيسية دليلاً يرشدنا إلى كوكبات أخرى ، لأنها لا تهبط تحت الأفق ، ومثلها في هذا الإرشاد كوكبة الجبار في الجنوب .

ومن المجموعات الهامة أيضاً التي ترى شتاء كوكبة الثور ، والجوزاء ، وممسك الأعنة ، ومن نجوم الكوكبة الأخيرة نجم العيوق الذي يشعّ فوق رؤوسنا تقريباً .

وفي هذا الفصل تتركّز كوكبة الدبّ الأكبر في الجهة الشمالية الشرقية ، ويرى نجم قلب الأسد (كوكبة الأسد) فوق الأفق الشرقي . وترتفع ذات الكرسي في الغرب من سمت السماء ، ويظهر مرتفع كوكبة القوس الأعظم في الجهة الغربية . وتلوح في السماء إلى الغرب من النجم السابق كوكبة الدجاجة ، وألمع نجومها نجم الذنب .

وتمتدّ مجرة درب التبانة متألّقة بشكل قوس من كوكبة الدجاجة عبر ذات الكرسي وممسك الأعنة ، مروراً بين كوكبتيّ الجبار والجوزاء ، منخفضة إلى الأفق الجنوبي .

أما المنطقة الجنوبية الغربية من السماء فتكون مشغولة بكوكبتيّ النهر وقيطس .

ولا بأس في أن أختم كوكبات الشتاء بتعداد أبرزها ، وهي :

- ١- كوكبة الجبار .
- ٢- كوكبة ممسك الأعنة .
- ٣- كوكبة الكلب الأكبر .
- ٤- كوكبة الكلب الأصغر .
- ٥- كوكبة النهر .
- ٦- كوكبة الجوزاء (التوءمان) .

- ٧- كوكبة الأرنب .
 ٨- كوكبة وحيد القرن .
 ٩- كوكبة حامل رأس الغول .
 ١٠- كوكبة الثور .
 ١١- كوكبة الكور .
 ١٢- كوكبة الحمامة .
 ١٣- كوكبة آلة النقاش .
 ١٤- كوكبة الوشق .

كوكبات الربيع

يُرى فوق الأفق نجم العيوق ، والشعرى الشامية ، والجوزاء ، وتظهر مجموعة الدب الأكبر مرتسمة فوق رؤوسنا ، وتبدو كوكبة ذات الكرسي منخفضة في الشمال ، شرقي نجم النسر الواقع (كوكبة الشلياق) . وأيضاً يظهر بجانب الدب الأكبر العواء والسُّرطان والدَّوَابَّة والإكليل الشمالي ، والغراب ، والكأس ، والشجاع ، والأسد ، والسدس ، والعذراء .

كوكبات الصيف

هي العقاب ، والدجاجة ، والدلفين ، وقطعة الفرس ، الجاثي ، والميزان ، والشلياق ، والحواء ، والسهم ، والقوس ، والعقرب ، والقرى ، والثعبان ، والتعلب الأصغر ، والعظاية .

كوكبات الخريف

هي الفرس الأعظم ، والمرأة المسلسلة ، والحمل ، والدلو ، والجذني ، وسبع البحر ، والحوث ، والنقاش ، والمثلث الشمالي .

خاتمة

كل الكوكبات السالفة من نجوم النصف الشمالي للكرة ، وثمة ما يماثلها أو يناظرها في سماء النصف الجنوبي ، حيث يتعامد الناس هناك على جوانب الكرة الأرضية ، أو يتعلّقون - قرب القطب الجنوبي - من أرجلهم بالأرض ، ويمشون في منتهى وسعهم ويقفزون .. ولا ينفكّون عن الأرض ، ولا يهويون إلى عالم سحيق ، بسبب الجاذبية التي أودعها الله تعالى في الأرض .

ومن كوكبات الشتاء في النصف الجنوبي للأرض طائر الفردوس والحرياء ، أبو سيف والساعة .

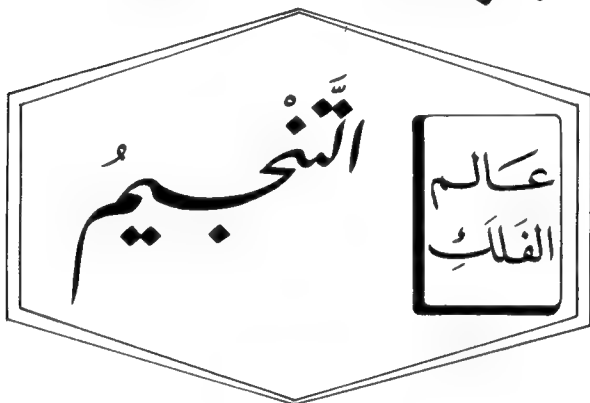
ومن كوكبات الربيع السفينة ، ومضخة الماء ، والمصّور أو الذهان ، السمكة الطائرة .

ومن كوكبات الصيف الجمرة وقنطورس والبركار والإكليل الجنوبي .
ومن كوكبات الخريف الكركي ، والهندي ، والجهر ، والطاوس ، العنقاء ، والظوفان .

هذه الكوكبات التي تُعدّ كل واحدة منها كونا عظيماً لا يحيط بعلمه كُنْهه ومقادير أبعاده وأحجامه إلا الله عزّ وجلّ وحده ، قد ضاقت بالحديث عنها صفحات هذا العدد ، فعمدت أخيراً إلى تعدادها تعداداً ، وأحياناً اكتفيت بتعداد أشهرها ، مع أنّ من المؤكد أنّها أقلّ من الكوكبات التي لمّا ترّها مناظرنا ومجاهرنا .

﴿ قلله الحمد ربّ السموات وربّ الأرض ربّ العالمين . وله الكبرياء في السموات والأرض ، وهو العزيز الحكيم ﴾

المجموعة العلمية للصغار



مراجعة
أحمد عبد الله فرهود

إعداد الدكتور
محمد حسني مصطفى

جميع الحقوق محفوظة لدار القلم العربي، بحسب ولا يجوز إخراج هذا الكتاب أو أي جزء منه
أو طباعته ونسخه أو تسجيله إلا بإذن مكتوب من الناشر .



منشورات
دار القلم العربي بحلب

جميع الحقوق محفوظة

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدار

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص.ب : ٧٨ / فاكس : ٢٢١٣٣٦١ - ٢١ - ٠٠٩٦٣

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿وَمَا يُلْقَاهَا إِلَّا الَّذِينَ صَبَرُوا ، وَمَا يُلْقَاهَا إِلَّا نَوْحٌ عَظِيمٌ﴾

فُصِّلَتْ ٣٥

الارتقاء الخلقي الرفيع إلى مستوى الدُّعْوَةِ إلى الله تعالى بالحكمة والموعظة الحسنة ، ودفع السيئة بالحسنة ، والاصطبار على تبعات هذه الدعوة بِنُحَّة عظمى ، وِنِغْمَةٍ كبرى ، وحُظْوَةٍ ما بعدها حُظْوَةٌ .

وَالَّذِي يُؤَلِّدُ فِي بَيْتِهِ صَالِحَةً ، مَكْفِيَةً الرِّزْقِ ، فَيُشْكِرُ اللَّهُ تَعَالَى عَلَيْهَا ، وَيَسْتَقِيمُ : حُظْوَتُهُ حُظْوَةٌ جَلِيلَةٌ أَيْضاً .

وَمَنْ أَمْسَى آمِناً فِي مِرْبَةٍ ، مُعَالِياً فِي بَدَنِهِ ، عِنْدَهُ قُوْتُ يَوْمِهِ فَهُوَ ذُو حُظْوَةٍ — لَوْ عِلْمٌ — كَبِيرَةٍ .

وَمَنْ عَافَاهُ اللَّهُ مِنَ الْبَلَاءِ ، وَآتَاهُ الْعَافِيَةَ ، وَالْحَبَاءَ اللَّذَنِيَّ فَهُوَ ذُو حُظْوَةٍ عَظِيمَةٍ كَذَلِكَ .

الْحُظْوَةُ مُنَوِّطَةٌ بِالْقَدَرِ مِنْ نَاحِيَةٍ ، وَمِنْ نَاحِيَةٍ أُخْرَى بِالْكَسْبِ ، وَالْعَمَلِ ، وَالْأَخْذِ بِالْأَسْبَابِ .

أَمَّا التَّجْدِيمُ ، وَخُرُوبَاتُ الْكَهَنَةِ ، وَالذُّجَالِينَ وَالْعُرَافِينَ ، فَشَيْءٌ آخَرٌ ، لَا يَرْكَنُ إِلَيْهِ ذُو لُبٍّ ، لَا مِنْ إِنْسٍ وَلَا جِنٍّ ، وَلَا عِلَاقَةٌ لِلْسَّعَادَةِ وَالشَّقَاءِ بِكَوْنِ الْمَرْءِ مَوْلُوداً فِي طَالِعِ هَذَا الْبَرَجِ أَوْ ذَلِكَ ، وَحَرَامٌ عَلَى الْمُسْلِمِ أَنْ يَوْمَماً ^(١) دُجَالِينَ مَرْتَزِقَةً يَدْعُونَ مَا لَا يَسْتَطِيعُونَهُ مِنْ عِلْمٍ وَتَأْوِيلٍ .

(١) يَوْمٌ : يَقْصِدُ .

فقد ذكر معاوية بن الحكم السلمي رضي الله عنه لرسول الله ﷺ أمر الكهَّان ^(١) والأخذ عنهم ، فقال له رسول الله ﷺ : " فلا تأتوا الكهَّان " ..
وقالت عائشة رضي الله عنها : يا رسول الله ، إنَّ الكهَّان كانوا يحدثوننا بالشَّيء فتجذَّه حقاً . قال : تلك الكلمة الحقُّ يخطفُها الجنُّ فيقذفُها في أذن وليه ، ويزيد فيها مائة كذبة " .

وبينما كان أصحاب النبي ﷺ جالسين معه في إحدى الليالي إذ رُمي بنجم فاستنار . فقال لهم رسول الله ﷺ : ماذا كنتم تقولون في الجاهلية إذا رُمي بمثل هذا ؟

قالوا : الله ورسوله أعلم ، كنَّا نقولُ : وُلِدَ الليلةَ رجلٌ عظيمٌ ، ومات رجل عظيم .

فقال رسول الله ﷺ : فإنَّها لا يُرمى بها لموت أحد ولا حياة . ولكن ربُّنا تبارك وتعالى اسمُه إذا قضى أمراً سَبَّحَ حَمَلَةُ العرش ، ثم سَبَّحَ أهل السماء الذين يَلُونهم ، حتى يبلغَ التَّسْبِيحُ أَهْلَ هذه السماء الدنيا ثم قال الذين يَلُون حَمَلَةَ العرش لحملة العرش : ماذا قال ربكم ؟ فيخبرونهم ماذا قال .

(١) تشمل الكهانة ثلاثة أنواع : أحدها : أن يكون للإنسان ولي من الجن يخبره بما يستقره من السمع من السماء .

والثاني : أن يخبره بما خفي عنه . والثالث : التحجيم .

ويتعلق بالكهانة أيضاً العرافة ، ويسمى المشتغل بها عرافاً ، وهو الذي يستدل بأسباب ومقتضات يدعي معرفته بها .

وقد نهى الشرع الحنيف عن تصديق كل هذه الطُّرُق ، كما نهى عن إتيان أصحابها .

فَيَسْتَخِيرُ بَعْضُ أَهْلِ السَّمَوَاتِ بَعْضًا ، حَتَّى يَلْغِ الْخَبْرَ هَذِهِ السَّمَاءِ
الدُّنْيَا ، فَتَخْطَفُ الْجَنُّ السَّمْعَ ، فَيَقْدِفُونَ إِلَى أَوْلِيَائِهِمْ ، وَيُزَمُّونَ بِهِ ، فَمَا جَاؤُوا بِهِ
عَلَى وَجْهِهِ فَهُوَ حَقٌّ ، وَلَكِنَّهُمْ يَقْرِفُونَ ^(١) فِيهِ وَيَزِيدُونَ .
وَقَالَ عَلَيْهِ الصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ : " مَنْ أَتَى عَرَفًا فَسَأَلَهُ عَنْ شَيْءٍ لَمْ تُقْبَلْ لَهُ
صَلَاةٌ أَرْبَعِينَ لَيْلَةً " .

أورد هذه الأحاديث جميعاً الإمام مسلم في صحيحه ، في باب تحريم
الكهانة وإتيان الكهَّان (كتاب السَّلام) . وهي أحاديث تنسف نسفاً علم
التنجيم الذي يقوم في أساسه على معتقدات وثنية تذهب إلى أنَّ النجوم هي
مساكن آلهتهم ، ومن ثمَّ كان لها في زعمهم قدرة تسيطر على مصير الإنسان ^(٢) .

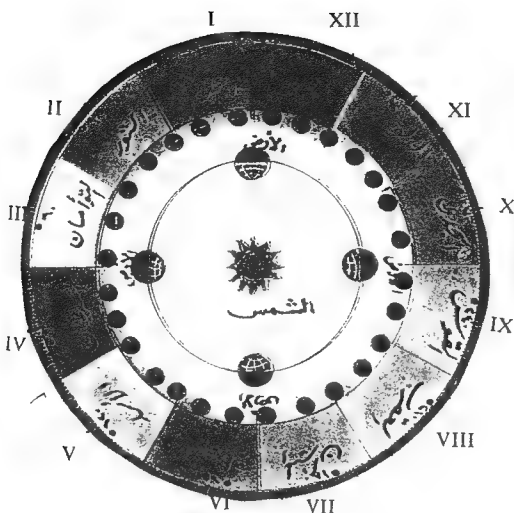
منازل القمر

للقمر منازلٌ يمرُّ بها خلال دورته حول الأرض ، وفي دورتهما معاً حول
الشمس . وعدد هذه المنازل ثمانية وعشرون منزلاً ميقات كل منها ثلاثة عشر
يوماً ، بصفة عامة .

وقد سميت هذه المنازل بحسب أقرب نجم للقمر أو المجموعة الشمسية .

(١) يقرفون : رويت : يَقْلِفُونَ ، وهي بمعنى أي يخلطون فيه الكذب .

(٢) ومن هنا نشأ علم التنجيم الذي يستدلُّون فيه على خَلْقِ الرَّجُلِ وحظِّهِ من شكل النجوم في يوم
ولادته . وكان بعض المتجنِّمين يعتقدون أنَّ النجوم هي الملائكة . وابن سينا كان يرى ذلك .



صورة منازل القمر

البروج

عرف القدماء طائفة من النجوم ، وألقوا مشاهدتها ، ومازوا بعضها من بعض ، وأطلقوا عليها وعلى تجمعاتها أسماء معينة وصُوراً محدّدة ، واستعملوا كلمة البرج ، والبروج ، والأبراج ، والأبرُج ، وأطلقوها على التجمعات النجمية الواقعة في مسار الشمس السنوي الظاهري ، وكأنهم عدّوها قصوراً للشمس ، أو منازل تحلّ في كل منها مدّة معينة من الزمن .

تحديد بروج الشمس

خلال دوران الأرض — وتابعتها القمر — حول الشمس ، تبدو الشمس وكأنها تتبع مسيراً^(١) في حركتها الظاهرية يعرف بفلك البروج ، أو فلك الشمس ، أو دائرة الكسوف .

ويُعرف الحزام السماوي المتمركز حول فلك البروج ، بعرض (١٨°) باسم دائرة البروج .
وتسمى الكوكبات الواقعة في هذا الحزام بكوكبات الأبراج ، أو كوكبات دائرة البروج .

وليست الشمس وحدها هي التي تجري ضمن دائرة البروج ، إنما — بطبيعة الحال — الأرض وقمرها ، وسائر كواكب المجموعة الشمسية ، فكلها تسبح ضمن دائرة البروج أو الحزام السماوي المطابق لدرجة العرض (١٨°) .
على أن دائرة البروج تتحرف عن دائرة الاستواء الفلكية بزوايا مقدارها ٢٣° و ٢٧° وتتقاطع معها في نقطتين ، تمثل أولاهما الاعتدال الربيعي (في ٢١ آذار) ، وكان يحدث مثل هذا التقاطع منذ أكثر من ألفي سنة والشمس في برج الحمل ، ومازال حتى الآن مأخوذاً بهذا الوضع ، مع أن تغيراً طرأ على مواضع الأبراج ، وهي مندفعة في حركتها الظاهرية للأعلى نحو الشمال .

ونقطة التقاطع الثانية مع خط الاستواء تحدث في الثالث والعشرين من أيلول ، وهو موعد الاعتدال الخريفي ، وفيه تكون الشمس قد بلغت أقصى بُعد

(١) مسير : اسم مكان من سار يسير .

لها شمال خط الاستواء ، فتبدأ بالزجاج نحو الجنوب ، لتعبر خط الاستواء ، قاطعة
برج الميزان .

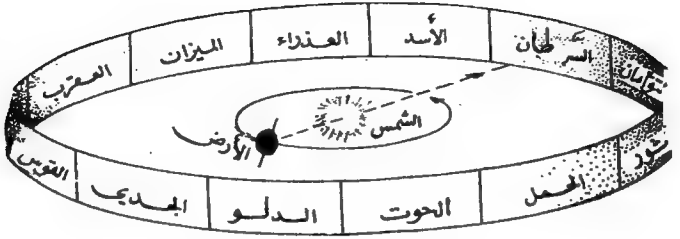
وكان يحدث مثل هذا التقاطع منذ أكثر من ألفي سنة كذلك ، وتتابع
الشمس مسيرها إلى الجنوب حتى خط عرض ٢٣° و ٢٧° .

وخلال رحلة الشمس الظاهرية حول الأرض في مدارها عبر دائرة البروج
تقطع دورة كاملة (٣٦٠ درجة) وتقسّم إلى اثني عشر بُرجاً
(أو كوكبة ، أو صورة نجمية) هي :

الحمل ، الثور ، الجوزاء (التويمان) ، السرطان ، الأسد ، العذراء ^(١) ،
الميزان ، العقرب ، القوس (الرامي) ، الجدي ، الدلو ، الحوت .
وعلى هذا الأساس قُسمت دائرة البروج إلى اثني عشرة منزلة (منطقة) ،
عرض كل منها ثلاثون درجة تقريباً :

وليس الزمن الذي تقضيه الشمس في هذه البروج بمتساوٍ ، بسبب عدم
تساوي الكوكبات في الاتساع ، وأيضاً فإن المدة التي تقضيها الشمس في نصف
الكرة السماوي الشمالي أطول مما تقضيها في نصف الكرة السماوي الجنوبي ،
ويعود ذلك إلى شكل الأرض البيضاوي . ومن هنا كانت الأبراج تتراوح ما بين
ثلاثين يوماً وواحد وثلاثين يوماً .

(١) وتسمى أيضاً السنبلة .



صورة البروج الاثني عشر

قال الناظم :

ورعى الأسد سنبل الميزان

حمل الثور جوزة السرطان

نزع القوس بركة الحيتان

ورمت عقرب بقوس الجدي

حركة الأبراج

كما أن عقارب الساعة تبقى فيها ، ولكن أماكنها في تغير مستمر ترى الكوكبات السماوية في تغير أيضاً ، وتقل ، وتبدل لأماكنها ، فالكوكبات الثور والعقرب — على سبيل المثال — كانتا حوالي سنة ٣٠٠٠ ق.م في نقطتي الاعتدالين ، على سمت الرأس في المنطقة الاستوائية ، وبعد ذلك اتجهت كوكبة الثور إلى الشمال نحو مدار السرطان ، بينما اتجهت كوكبة العقرب — في الوقت نفسه — جنوباً باتجاه مدار الجدي ، وتجلّى ذلك واضحاً في موقعيهما كلّ الوضوح سنة ١٠٠٠ ق.م ، إذ نجد كوكبي الحمل والميزان في نقطتي الاعتدالين ، ثم تحولتا ، وأعقبهما في تينكما النقطتين سنة ١٠٠٠ م كوكبتا الحوت والعذراء .

وسبب هذا التغير في المواقع هو أن كل مجموعة نجمية أو قل كل بُرج يتحرك كل ألفي سنة عن مكانه في مدار الكوكبات بمقدار برج ، على نحو تتم فيه تلك المجموعة دورة كل ٢٦٠٠٠ سنة ، وينجح ذلك التحرك للأبراج لليسار ، لأن محور الأرض يتمايل بمقدار ١/٢٦٠٠٠ من الدرجة كل سنة ، فمحور الأرض ليس ثابتاً في مكانه ، وإنما يرسم على مدى ٢٦٠٠٠ سنة مخروطاً التقافياً نصف زاوية رأسه ٢٣ درجة و ٢٧ دقيقة .

ومن مظاهر تحرك الأبراج أن كوكبة الثور كانت هي التي تحدّد بداية فصل الربيع (الاعتدال الربيعي) ، وكانت هذه هي بداية السنة الفلكية . وفي بداية فصل الصيف تكون الشمس قد بلغت أعلى ما يمكن أن تبلغه شمالاً من مدار البرج ، وتكون عندئذ في برج الأسد ذي الحرارة المرتفعة .

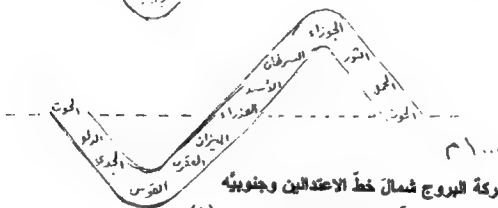
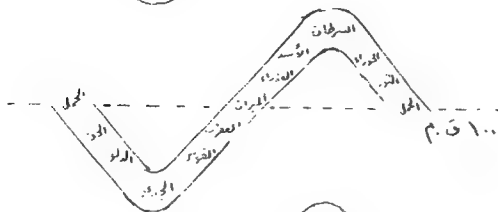
ثم تهبط الشمس عن كبد السماء في الخريف ، ويصبح العقرب رمزاً للاعتدال الخريفي .

وفي (٢١) من كانون الأول تبلغ الشمس كوكبة الدلو ، فيحل الشتاء .

وقد تبنى معظم العالم علامات البروج التي وضعت سنة ألف قبل الميلاد ، وهذا سبب بقاء اسمي مدار السرطان (خط عرض ٢٣° و ٢٧° شمالاً) ومدار الجدي (خط عرض ٢٣° و ٢٧° جنوباً) ثابتين باقيين إلى اليوم ، مع أن هذين المدارين لا يجريان اليوم في بُرجي السرطان والجدي لانتقال مكاني السرطان والجدي بحسب النظام السالف ذكره ، إنما يمرُّ ذانكما المداران في برج الجوزاء والقوس ، وبعد ألف سنة إن شاء الله سيقع مدار السرطان في برج الثور ، ومدار الجدي في برج العقرب .

وإذا كان الاعتدال الربيعي يقع اليوم في برج الحوت تقريباً ، والاعتدال الخريفي في برج العذراء ، فبعد ألف سنة سيكون الدلو بُرج الاعتدال الربيعي ، والأسد بُرج الاعتدال الخريفي بمشيئة الله .

وهذا مخطط توضيحي لحركة البروج شمال خط الاعتدالين وجنوبيه في ثلاثة تواريخ ، (٣٠٠٠ قبل الميلاد) و (١٠٠٠ قبل الميلاد) و (١٠٠٠ بعد الميلاد) :



مخطط توضيحي لحركة البروج شمال خط الاعتدالين وجنوبيه

(١) خيال المنجمين

في هذه الحدّ بين الجدّ واللّعب (٢)

السّيْفُ أَصْنَقُ أَنْبَاءَ من الكتب

(١) خيال : فساد .

(٢) هذه القصيدة لأبي تمام الطائي يمدح فيها الخليفة المتصم بالله محمد بن هارون الرشيد ، ويتحدّث

عن فتحه لممّورية .

وكان المنجمون قد حكموا أن المتصم لا يفتح ممّورية ، وراسلته الروم بأنّ نجيد في كتبنا أنّه

لا تفتح مدينتنا إلّا في وقت إدراك الثين والعب ، وبيننا وبين ذلك الوقت شهور يمتك من المقام بها

البرد والثلج ، يريدون أن يخلّعه ، فأبى أن ينصرف ، وأكبّ عليها فتفتحها وأبطل ما قالوا . والحدّ :

الفصل . يقول : إن السيف إذا استعمل فقد برئ الأمر من الهزل .

- والعُلمُ في شَهَبِ الأرماح لاصعة
أَيْنَ الروايةُ أمْ أَيْنَ النجومُ وما
تخَرَّصاً وأحاديثاً ملفقةً
عجائباً زعموا الأيامُ مُجفلةً
وخوفوا الناسَ من دهياءَ مظلمةٍ
وصيروا الأبرجَ الظُّلماً مُرتبةً
يَقْضُونَ بالأمرِ عنها وهي غافلةٌ
لو يَتَكَلَّمُ قَطُّ أَمراً قَبْلَ مَوَاقِعِهِ
- (١) بين الخمسينَ لاهي السَّبعةُ الشُّهبِ
صاغوه من زُخْرَفٍ فيها مِن كَذِبٍ
ليستَ يَنْهَجُ إذا عَدَّتْ ولا غَرِبَ
عنهنَ في صفرِ الأصفارِ أو رَجَبِ
إذا بدا الكوكبُ الغريبُ ذو الذَّنْبِ
ما كان منقلباً أو غيرَ منقلبٍ
ما دارَ في فلكٍ منها وفي قُطْبِ
لم تُخَفِّ ما حلَّ بالأوثانِ والصُّلبِ

لقد بنى المنجمون على أبراج الشمس ضروباً من الخزعبلات ، والتنبؤات
والترهات ^(٨) ، وادَّعَوْا لهم علماً بمسيرة الحياة اليومية للناس .

- (١) شهب الرماح : استهيا . والسبعة الشُّهب : زحل والمشوي والمريخ والزهرة وعطارد (هكذا قال
الصولي) . الخميس : الجيش .
(٢) تخَرَّص : الخراء . ملفقة : ضُمَّ بعضها إلى بعض وليست من شكل واحد . النَّبَع : شجر صلب .
الغَرَب : شجر ليس له قوة . أي أحاديثهم كلاً شيء .
(٣) مُجفلة : هاربة في رعب . أي أخبروا أن أموراً تظهر في صفر أو رجب وأن الأيام تسرع في إظهارها .
(٤) دهياء : دامية . كانوا قد زعموا أن طلوع ذلك الكوكب يكون فتنة عظيمة وتضرراً في أمور
الولايات ، فانكر أبو تمام مزعمهم .
(٥) مُرتبةً : صَيَّرُوا التدبيرَ للنجوم . زعم المنجمون أن الأبراج ثلاثة أقسام ، أربعة منقلبة ، وهي الحُمُلُ
والسُّرطان والميزان والجُذْي ، وأربعة ثابتة ، وهي الثور والأسد والعقرب والذُّلُو ، وأربعة ذوات
جسدين ، وهي الجوزاء والسنبلة والقوس والحوت . أي كانوا يحكمون في أخبارهم إذا ورد عليهم
غير في وقت الطالع فيه برج ثابتٌ حققوه ، وإن كان الطالع برجاً منقلباً لم يحققوه .
(٦) كل مستلير قَلَّتْ ، والفلَك مدار النجوم الذي يضمُّها . والقُطْب : كل ما ثبت فدار عليه شيء ،
وفي السماء قطب الشمال وقطب الجنوب . يقول : يحكمون عليها بأحكام مختلفة وهي لا تعرف
شيئاً من ذلك ، وما يحكمون به لم يَنْزُ في فلك منها ولا قطب .
(٧) لوبان بهذه البروج أمر قبل وقوعه لظهور أمر فتح المحتصم لمُتَوَرِّية وغلبيته على البيزنطيين .
(٨) التُّرَهَات : الأباطيل .

وحرام على أجرام سماوية أقربها إلينا كوكبة الثور (الدبران) وهي تبعد عنا (٦٤) سنة ضوئية ، لمعانها جِدُّ قليل ، وألمعها وهو الدبران لا تزيد نسبة لمعانه عن ١٠٠٠/١ من لمعان الشمس ، أن تؤثر فينا أو في شيء من حياتنا .

لقد زعم المنجمون أن حياة الإنسان يحددها طالعُه ، أي موضع الشمس والقمر والكواكب من منطقة البروج ساعة ميلاده ، وقسموا الكواكب إلى ذوات طالع نحس ، وذوات طالع سعيد بزعمهم ، فعطارد مثلاً دليل على قوة الدماغ ، بينما زحل دليل على الكسل .

وزعموا أن تأثير الكواكب قائم على مدى قربها أو بعدها وهي مجمعة (أي ازدلاف أكثر من جُرم) في منطقة البروج ، فإذا وُجدت ثلثية من الكواكب متباعدة على مسافات متساوية من منطقة البروج عُدتُ قَلاً حسناً . ويُسمَّى البرج الذي يشرق في أثناء الولادة برج الطالع . والطوالع الرئيسية هي الحمل والسرطان والميزان والجدي . وقد جمعت البروج في ثلاثيات لكل منها نفوذ خاص يختلف عن الثلاثيات الأخرى . وكل ثلثية عُرفت بطالع له خصائصه المميزة ، على هذه الشاكلة في زعم المنجمين :

طوالع نارية	طوالع ترابية	طوالع هوائية	طوالع مائية
الحمل	الثور	الجوزاء	السرطان
الأسد	العنقاء	الميزان	العقرب
القوس	الجدي	الدلو	الحوت

وأعطى المنجمون الطوالع النارية أهمية كبرى ، ولا سيما البرج الأول وهو الحمل ، فالمولود ما بين ٢١ آذار - ٢٠ نيسان محظوظ جداً بزعمهم ، ويمتاز بشدة النشاط والحماسة والحزم ، وهو من القادة الذين يسيطرون على من حولهم .

ويستطيع النجم بقليل من المخادعة والتختل - مثله كمثل قارئ الفنجان - أن يكشف طالع يوم من أيام الحياة إذا ما عرف يوم الميلاد .

ومن خزعبلاتهم أو أباطيلهم أن الذين يولدون ما بين الواحد والعشرين من آذار ، والعشرين من نيسان يتسمون بشعور خاص بالاستقلالية ، ويمتلكون طاقة كبيرة للعمل ، ويجتوبون الرحلات ، ودائماً لهم طباع تميل إلى المغامرة ، وهي طباع مزاحية .

ومواليد (٤/٢١ إلى ٥/٢٠) أولو قدرات فنية عالية ، وذوق رفيع ، وشعور بالواجب ، وإحساس مرهف .

والذين يولدون (ما بين ٥/٢١ إلى ٦/٢١) أصحاب نهم فكري ، ومواهب أدبية ، وشعور بواجب الأسرة ، لكن فيهم عدم استقرار ، وتردد في اتخاذ القرار .

والمولودون ما بين ٦/٢٢ إلى ٧/٢٢ فيهم لطيف ، وطيب ، وإخلاص ، ومحبة للأسرة ، وميل إلى الكسل ، والتأثير فيهم ميسر .

والذين يرون نور الحياة ما بين ٧/٢٣ إلى ٨/٢٢ يتشعرون بذاكرة وخيال متطورين ، وشجاعة تصل إلى حد التهور ، وإخلاق إلى الراحة ، وحكمة في القيادة ، وحب للقمار .

ولا يأسفن أصحاب المواليد الباقية أن لم أتابع سرد ترهات المنجمين ، لأنني من مواليد آخر برج ذكرته ، ولم أتعاط القمار في حياتي مرة واحدة ، بحمد الله ، وما أشد كراهيتي له ولللاعبيه ، بل إن أكثر من صفة مما سرد لا تنطبق علي . والحقيقة أن ما عرضه من خصائص المواليد في كل برج مخض زغم .

الأبراج والأحوال الجوية

يوافق مجرى الشمس في فللكها بتغيرات في الأحوال الجوية على مستوى الكرة الأرضية وأقاليمها ، وبعبارة أخرى قد جعل الله عز وجل علاقة لموقع الشمس من دائرة البروج في حركتها الظاهرية بالنسبة للأرض .
لكن ليس ثمة أي تأثير لغروب بعض النجوم أو طلوعها بالأحوال الجوية ، هذه شهادة الحقائق الفلكية .

ولو عدنا إلى عرب الجاهلية لرأينا لهم أسجاعاً تدعى للأنواء تأثيراً في الريح والمطر والحرارة ؛ على شاكلة قولهم :
- إذا طلع القلب ، جاء الشتاء كالكلب ، وصار أهل البراري في كرب .
يقصدون طلوع نجم قلب الأسد .

- ما امتلأ واد من نوء الجبهة ماء إلا امتلأ عشياً ، وما خوت الجبهة بيلد إلا كان ربيعاً ناقصاً . والمقصود بالجبهة هنا جبهة الأسد . وقد زعم العرب لسقوطها نوءاً مدته سبع ليال إن مثل هذا الربط بين طلوع بعض النجوم وغيابها بالأحوال الجوية لاتدعمه الحقائق العلمية ، وقد أبطله رسول الله ﷺ ، وقال في الحديث القدسي الذي ينقل فيه قول ربنا جل جلاله : ((أصبح من عبادي مؤمن بي وكافر ، فأما من قال مُطرنا بفضل الله ورحمته ، فذلك مؤمن بي وكافر بالكواكب ، وأما من قال مُطرنا بنوء كذا وكذا ^(١) ، فذلك كافر بي مؤمن بالكواكب)) "متفق عليه"

(١) إذا فسرت الباء في (بنوء) على أنها سبيبة ، كان الكلام موقفاً ، وإذا جُمِلت للقرينة ، فليس الكلام كذلك ، ولكنه خلاف الأولى . والأولى أن يُنسب الفضل إلى صاحبه .

عالم الفلك

(١٢)

« الآلات الفلكية »

بسم الله الرحمن الرحيم

العلق ٥

﴿ عِلْمَ الْإِنْسَانِ مَا لَمْ يَعْلَمْ ﴾

الحل ٥٣

﴿ وَمَا بِكُمْ مِنْ نِعْمَةٍ فَمِنَ اللَّهِ ﴾

﴿ وَهُوَ اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ لَهُ الْحَمْدُ فِي الْأُولَى وَالْآخِرَةِ ، وَلَهُ الْحُكْمُ ، وَإِلَيْهِ

القصص ٧٠

تَرْجِعُونَ ﴾

الإشعاع الكهرطيسي

سيمر بنا لدى الحديث عن علم الفلك عند المسلمين طائفة من الأجهزة الفلكية التي استخدموها ووصفوها وصنعوها ، ودائماً تُبنى المعارف على أسس قديمة وتصل إلى غايات لم تكن معهودة من قبل .

ويعد الإشعاع الكهرطيسي اليوم حلقة وصل أساسية بين الأرض والنجوم ، ويخترق هذا الإشعاع غلافنا الجويَّ عَبْرَ نوافذٍ حتى يصل إلى سطح الأرض ، حيث يتمّ تجميع تلك الأشعة بواسطة التلسكوبات ، وتُحلَّل إلى أطوالها الموجية التي تركَّب منها بواسطة المطياف .

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ﴾

العلق ٥

﴿وَمَا بِكُمْ مِنْ نِعْمَةٍ فَمِنَ اللَّهِ﴾

النحل ٥٣

﴿وَهُوَ اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ لَهُ الْحَمْدُ فِي الْأُولَى وَالْآخِرَةِ ، وَلَهُ الْحُكْمُ ، وَإِلَيْهِ

القصص ٧٠

تَرْجِعُونَ﴾

الإشعاع الكهرطيسي

سيمرَ بنا لدى الحديث عن علم الفلك عند المسلمين طائفة من الأجهزة الفلكية التي استخدموها ووصفوها وصنعوها ، ودائماً تُبْنَى المعارف على أسس قديمة وتصل إلى غايات لم تكن معهودة من قبل .

ويعدّ الإشعاع الكهرطيسي اليوم حلقة وصل أساسية بين الأرض والنجوم ، ويخترق هذا الإشعاع غلافنا الجويّ عَبرَ نوافذٍ حتى يصل إلى سطح الأرض ، حيث يتمّ تجميع تلك الأشعة بواسطة التلسكوبات ، وتُحلَّل إلى أطوالها الموجية التي ترتّب منها بوساطة المطياف .

التلسكوب الضوئي

عَرِفَ هذا الجهاز البصري مع مطلع القرن السابع عشر للميلاد ، وبه شوهد سطح القمر ، وما فيه من فجوات وتضؤات . ووَجَدَ أَن سطح الشمس المتوهج مقرن بالظلام ، وفيه لطخات وشمعات وكُلف ، وبهذا الجهاز الذي صممه غاليلو كُشِفَت أربعة أقمار للمشوي ، ومع أَن جهازه يعدّ اليوم بدائياً إذا قيس بأجهزة الفلك في عصرنا ، إذ أَنه لا يكبر الشيء سوى بمقدار ثلاثين مرة فقط ؛ قد استطاع أَن يُحصي خمسين ألف نجم .

مبدأ التلسكوب (المنظار)

يقوم عملُ المنظار على التأثير الذي يُحدثه الزجاج للشعاع الضوئي الذي يمرّ خلاله ، ومرّ بنا في العدد الذي تحدّث عن الضوء كيف أَن الضوء الذي يدخل في قطعة زجاجيّة بشكل زاوي ينكسر نحو الأسفل في أثناء عبوره السطح الفاصل بين الهواء والزجاج وتدعى تلك الظاهرة بانكسار الضؤ ، وهي ظاهرة مرئها إلى أَن سرعة الضوء في الهواء أكبر منها في الزجاج .

فعند اجتياز الضوء السطح الفاصل بين الهواء والزجاج يحدث تباطؤ في سرعته ، أما الأجزاء الباقية التي لم تلامس ذلك السطح فتُحافظ على سرعة حركتها العادية حتى تصل بدورها إلى السطح الفاصل .

وذلك التباطؤ الذي مُني به الشعاع عبْرَ السطح الفاصل يؤدّي إلى انكساره .

وكما يحدث للضوء هذا الانكسار لمروره بسطح فاصل بين الهواء والزجاج، يحدث له بالديهة انكسار ثان إذا ما عرّض له سطح آخر واجتازه ، كما لو اقتحم الضوء جداري موشور مثلاً ، وعندئذ يكون مسار الشعاع داخل الموشور وكأنه التفاف أو انحناء يتجه إلى قاعدة الموشور .



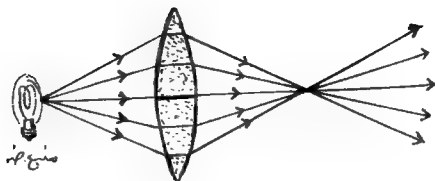
انعطاف الشعاع الضوئي

قاعدة الموشور

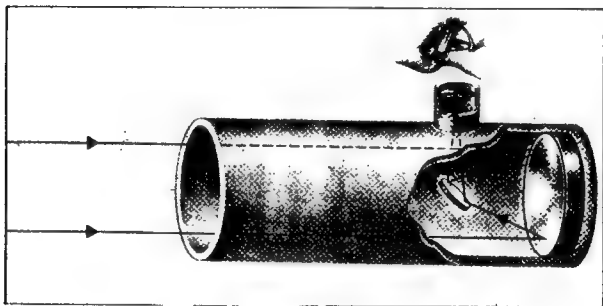
وإذا وضعنا موشورين معاً على نحو تكون فيه قاعدتهما متماسكتين ، ووضعنا بجوارهما مصباحاً كهربائياً ، فإن الأشعة الضوئية التي تعبر الموشور الأعلى تنحرف نحو الأسفل ، بينما تنحرف الأشعة التي تمرّ في الموشور الأسفل نحو الأعلى ، ثمّ تلتقي أشعة في نقطة واحدة أو منطقة واحدة أو منطقة واحدة . هذه المنطقة هي التي تسمّى -لو استبدلنا بالموشور عدسة - " محرق العدسة " .

وماذا يحدث للأشعة بعد ملتقاها في نقطة المحرق ؟

إنها يتباعد بعضها عن بعض مرة ثانية بطريقة مشابهة أو مناظرة لما كانت عليه قبل دخولها العدسة .



الأشعة الضوئية المتلاقية
في مخروط العدسة



منظار عاكس

وهذا باختصار هو مبدأ المنظار الكبير ، وهو يتألف من عدستين ،
إحداهما كبيرة تسمى الجسممة ، الأخرى صغيرة وتدعى العينية ، فالضوء الوارد
من الجسم يدخل العدسة الجسممة أولاً ، وهذه تشكل خيالاً للجسم الحقيقي

البعيد ، ثم تقوم العين بتكبير هذا الخيال عدة مرات حسب قوتها ، عندئذ يبدو ذلك الجسم البعيد المنظور إليه وكأنه جد قريب من عين المشاهد .

المنظار العاكس

يمكن استخدام مرآة كروية مقعرة بدلاً من العدسة لتجميع الأشعة وتشكل خيال الجسم المرئي ، وتلك الأشعة هي التي سوف تتفرق من جديد ، وتقع في عين المشاهد ، وعادة تُبَنَّى مرآة صغيرة مائلة بزاوية (45°) لتعكس الأشعة الضوئية إلى بقعة واحدة .

ظاهرة الانعراج (الانعطاف) الضوئي

إذا مرّت حزمة ضوئية قريباً من طرف جسم ما فإن قسماً من تلك الحزمة ينحرف اتجاهه ، هذا يُدعى بانعراج الضوء ، وهذا الانعراج هو سبب التشوه في المناظر المرئية في العدسات والمرايا العاكسة .

ومن الواضح أن سبب الانعراج هو أن الأمواج الضوئية عبرت شيئاً أو منفذاً في حاجز عمودي على مصدر الأمواج فإن جزءاً من الموجات المارة يلتف ويتعرج أو قل ينعطف حول الطرف الحاذ للشق في الحاجز .

لكن درجة انعطاف الأمواج الضوئية ضئيلة لا تعدل سرى واحد من مليون بالقياس إلى الأمواج الصوتية ، ومن هنا كانت العين المجردة لا تراه . وهذا الحقيقة العلمية تصحح ما يعتقد الناس حتى الآن من أن الضوء ينتشر دوماً بخط مستقيم .

المنظار الراديوي

ثمة غطان من الأمواج الكهرومغناطيسية ، أمواج الضوء المرئي والأمواج الراديوية ، يمرّان بحرية تامة في جو الأرض ، ويشكّلان نوافذ في الطيف .

وكان اكتشاف الأمواج الراديوية قد حدث سنة ١٩٣١ م ، وهو اكتشافٌ أخطانا بمعلومات كثيرة بالنسبة لما نعرفه عن الكون . والأمواج الراديوية تنبعث من النجوم والمجرات .

وللأمواج الراديوية قدرة على عبور الغيوم والغبار ، وبرسم شدة أمواج الراديو الواردة من مختلف أجزاء مجرتنا عرف الفلكيون أن شكل مجرتنا - مجرة درب التبانة - حلزوني .

وبوساطة المنظار الراديوي توصّل العلماء إلى دراسة المجرات التي تزيد أبعادها على ضعف أبعاد المجرات التي كانت مكشوفة بالتناظير الضوئية .

نوافذ فلكية

إضافة إلى ما كشفه الإنسان بالأشعة الضوئية والراديوية من عالم الفلك عُرفت لدى الفلكيين مجالات أخرى من الطيف الكهرومغناطيسي ، لكن معظم الأطوال الموجية التي اكتشفت تذهب بدداً خلال الغلاف الجوي للأرض ، لذلك يتعدّر رؤيتها ما لم تُفتح نوافذ وطرق جديدة يمكن للفلكيين أن يرسلوا مناظرهم عبرها إلى الفضاء .

هناك بعض الإشعاعات الموجية الطويلة ، وهي جزء من الأشعة تحت

الحمراء تخترق الغلاف الجوي واصلة إلى الأرض ، أو إلى بعض طبقات الغلاف الغازي حولها ، على نحو يمكن مشاهدتها بالبالونات الختوية في داخلها على مناظر.

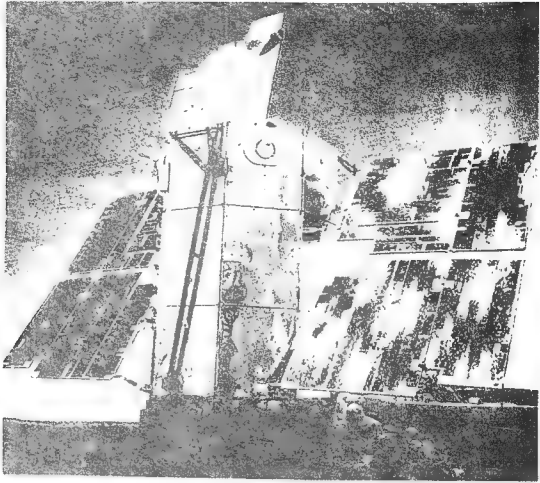
وأيضاً فإن الأمواج القصيرة جداً من الطيف التي تتراوح بين ما فوق البنفسجي البعيد إلى الأشعة السينية (x) ، وأشعة غاما ، يمكن مشاهدتها بالمركبات الفضائية .

١- علم الفلك تحت الأحمر : مجال هذا العلم الأشعة الحرارية ، وهو حديث الاكتشاف ، وبه التقطت الإشعاعات تحت الحمراء الخافتة جداً الواردة من النجوم البعيدة والمجرات والجهاز الذي يلتقطها ذو قدرة عالية على التبريد (٢٦٩° تحت الصفر) .

وبالمناظر تحت الحمراء تُرست أسرار الظلمات التي كانت تحجب نوافذ الأشعة تحت الحمراء من على سطح الأرض .

٢- علم الفلك فوق البنفسجي : أطلق القمر الصناعي " كوبر نيكوس " عام ١٩٦٨ ، مزوداً بأجهزة علمية تعمل في المجال فوق البنفسجي ، وبخلايا كهروضوئية مهمتها البحث عن النجوم الكبيرة والنظر إليها ، ويتحكم الفلكيون بالقمر الصناعي من سطح الأرض باستخدام أجهزة لاسلكي يمكن توجيهه بها إلى أي نقطة في السماء .

ومن النتائج التي قدمها هذا القمر الصناعي معلومات عن الجسم الكوني كواسار ٣٦٢٧٣ ، الذي يشع طاقة أكثر من أي جسم آخر في السماء ، وأيضاً فقد أوضح وجود عنصر الديتريوم في الفضاء بين النجوم .



صورة القمر الصناعي كوير نيكوس

٣- فلك الأشعة السينية (X) : المجال الأقصر من مجال الأشعة فوق

البنفسجية في الطيف الكهرومغناطيسي هو مجال الأشعة السينية ، وقد كشفت عدّة نقاط في السماء تشعّ بفرازة من هذه الأشعة السينية ، وكلّ نقطة منها تعادل قرابة ١٠٠٠ مرة من الطاقة الكلية المشعة من الشمس .

٤- فلك أشعة غاما : تعدّ أشعة غاما شكلا من أشكال الإشعاعات الكهرومغناطيسية ذات الطاقة العالية جداً بعوجات قصيرة ، ويقوم النلاف الغازي حول الأرض بامتصاص هذه الأشعة ، وفي مجرة درب التبانة تألّق منتشراً لهذه

الأشعة من منابع لها مثل منطقة السديم " كراب " ، ولوحظ أن بعض الانفجارات القصيرة التي تتم خلال ثوانٍ تتولد منها أشعة غاما ، وتنتج تلك الانفجارات من التصادم النووي للذرات في الغازات الكثيفة والساخنة .

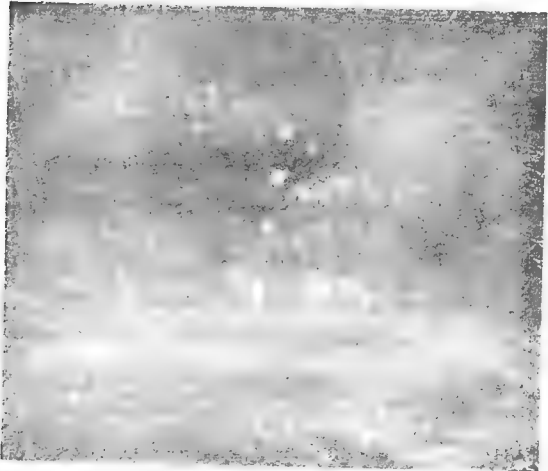
مختبر الفضاء سكايلاب

في عام ١٩٧٣ م أطلقت محطة فضائية تدعى سكايلاب وهي تحمل ثلاثة من علماء الفضاء الذين مكثوا فيها ثلاثة أشهر ، ونقلوا مشاهداتهم الكونية إلى الأرض بوساطة المناظير ، وآلات التصوير ، وأجهزة أخرى . وكانت المحطة سكايلاب قد زُوِّدَتْ بأجهزة فلكية لدراسة الشمس والوُفْجِ الشمسي ، وبعض الاضطرابات الأخرى التي تحدث على سطح الشمس ، وهذه صورة تبيّن مدى الإصدار القوي للأشعة السينية في مناطق الاضطراب على سطح الشمس ، كما تبيّن منحنيات ودارات خطوط القوى المغناطيسية هناك أيضاً :



صورة الأشعة السينية للشمس

وسكاي لاب - إذا - مخبر فضائي طوله ٢٥ م ، بعرض (٦) أمتار ،
وإضافةً إلى تجهيزاتها الفلكية كالتناظر والمقربات وآلات التصوير والإرسال
والاستقبال ، تحوي أماكن لإقامة رواد الفضاء ، وخُجرات للنوم ، ومطبخاً
ومكتبة صغيرة .



صورة المحطة الفضائية سكاي لاب

لَفْتَةٌ

قال الدكتور رايونيد فوسدك مدير مؤسسة روكفلر بمناسبة افتتاح مرصد فلكي في جبل بالومار في أمريكا :

" إن نظرة واحدة يلقيها الإنسان خلال المنظار لتُشعره بالحقول من نفسه إزاء هذه الحروب التي شنها على إخوان له من أجل أشياء بالغة التفاهة . "

مرصد كثيرة

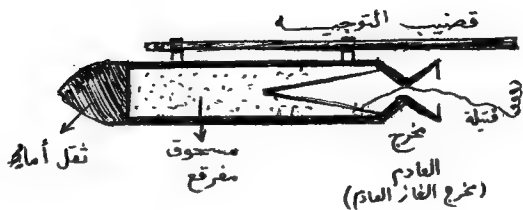
عُرفت منذ مطلع النصف الثاني من القرن العشرين مرصد كثيرة كلها مُنشأة خارج المدن للدراسة الكون وعالم الفضاء ، منها مرصد كوينجستل قرب هايدلبرج ، ومرصد بيك دي ميدي في جبال . البرانس الفرنسية ، ومونت ولسون بكاليفورنيا ، و كانبوي بالقوقاز ، وجرونش في لندن ، وبابلزبرج خارج برلين ، وجنيفا في ويسكونس بالولايات المتحدة ، وملبورن في أستراليا .

الصَّاروخ

عرف أهل الصين الصاروخ منذ القديم ، واستعمل في مطلع القرن التاسع عشر في الحروب التدميرية ، وفي أغراض سلمية أيضاً كإرسال إشارات ، أو حمل حبال لإنقاذ الراكبين في سفينة غارقة .

وكانوا يجعلون الصاروخ في شكل أسطوانة تحتوي على مسحوق مفرق ، وتنتهي بمخروط معدني تخرج منه الغازات الناتجة من الاشتعال ، وفي مقدمتها ثقل مصمت ، ويؤد الصاروخ بقضيب للتوجيه .

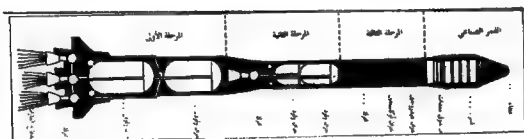
وعندما يشتعل الوقود عن طريق فتيلة الصاروخ تنطلق الغازات المتولدة من الاحتراق من الفتحة الخلفية ، فينطلق الصاروخ إلى الأمام تبعاً لنظرية رد الفعل .



صاروخ ذو وقود صلب

ولما تبدلوا بالوقود الصلب كحولاً أو بنزناً وأكسجيناً تضاعفت طاقة الصواريخ والمسافات التي تقطعها . وأيضاً فإن قضيب التوجيه قد استغني عنه بالواح أتران ثبتت في مؤخرة الصاروخ .

وما من ريب في أن أفضل الفوائد التي جنيهاها من الصواريخ هي استخدامها في جمع المعلومات عن الكون ، وقد صُممت صواريخ لتحمل الأقمار الصناعية والمركبات إلى مداراتها .



صورة صاروخ ذي ثلاث مراحل يحمل قمراً صناعياً

سفن الفضاء

إذا كبر حجم القمر الصناعي بحيث يستوعب مخلوقات حيّة ، سُمّي سفينة

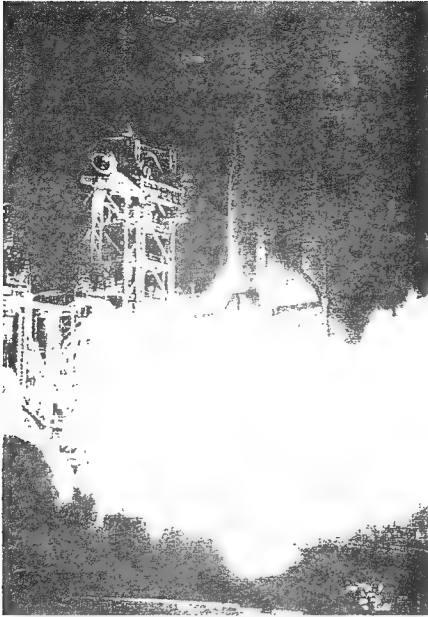
صناعيّة .



صورة سفينة فضائية

مَكوك الفضاء

كانت السفن الفضائية تُستعاد إلى مياه البحر ، ثم يجري إنقاذها مع مَنْ فيها . أما مكوك الفضاء فهو أشبه بطائرة صغيرة تستطيع أن تهبط على الأرض بسلام ، وتصلح للاستخدام من جديد .

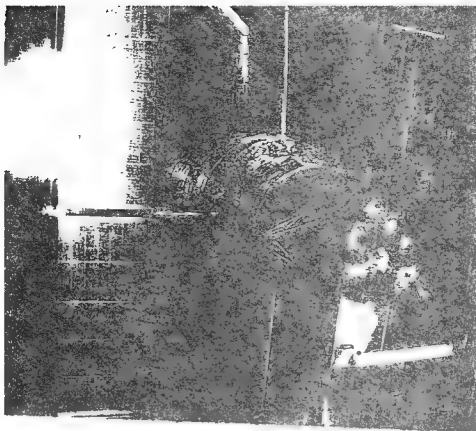


كوكب فضاء

مقرب هبل

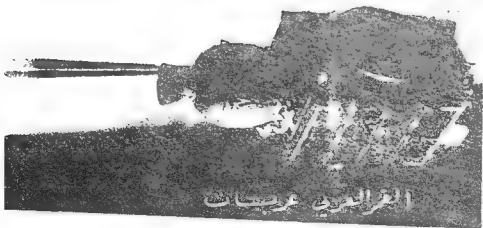
يبلغ طوله ثلاثة عشر متراً ، ووزنه أحد عشر طناً ، ومرآته المقعرة بقطر (٢,٤ م) ويستطيع تصوير المجرات البعيدة والكويكبات . وهو مزود بأجهزة تجعل الصور التي يتلقاها أكثر وضوحاً بمائة ألف مرة ، ويعترف على الأجرام السماوية ودرجة حرارتها ومدة دورانها حول نفسها وقد صمم ليصور مجرات ونجوماً تبعد عنا أربعة عشر مليار سنة ضوئية .

استغرق صنع هذا الجهاز عشرين سنة ، وبلغت كلفته ٢,٥ مليار دولار وتم إرساله في نيسان ١٩٩٠ .



صورة المقراب هيل

وهذه صورة القمر العربي عربسات :



القمر العربي عربسات

صورة القمر العربي عربسات

المجموعة العلمية للصغار

عالم الفلك ظواهر فلكية



مراجعة

أحمد عبد الله زهرو

إعداد الدكتور

محمد حسني مصطفى

جميع الحقوق محفوظة لدار القلم العربي بحلب ولا يجوز إخراج هذا الكتاب أو أي جزء منه
أو طباعته ونسخه أو تسجيله إلا بإذن مكتوب من الناشر .



منشورات

دار القلم العربي بحلب

جميع الحقوق محفوظة

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدامر

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص.ب. : ٧٨ / فاكس : ٢٢١٢٣٦١ ٧١ - ٠٠٩٦٣

عالم الفلك

(١٢)

« ظواهر فلكية »

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ ولقد جعنا في السماء بروجاً وزيناهما للنَّاطِرِينَ وحفظناها من كل شيطان رجيم إلا من استرق السَّمْعَ فأتبعه شهابٌ مبین ﴾

الحجر ١٦-١٨

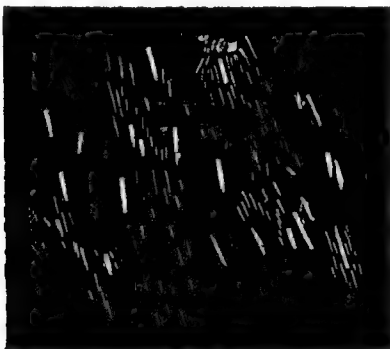
الشُّهُبُ

هي أجرام سماوية تحترق الغلاف الغازي للأرض متأثرة بالجاذبية الأرضية ، وتراوح سرعتها ما بين ١٢-٧٢ كم في الثانية ، ويؤدي احتكاكها بالغلاف الجوي إلى ارتفاع حرارتها وتلاشيها في الجو بعد أن تظهر بشكل خطوط ضوئية ، وتكثر رؤيتها عند الفجر ما بين الساعتين الثالثة والخامسة ، وهي تُرى بالعين المجردة ، وبالرادار ، وقابلة للتصوير ، وشرطُ بدوِّها للعين ألا يزيد بُعْدُها على ٨٠-٥٠ كم عنا .

وتتركَّبُ الشُّهُبُ من حديد وسيليكات وذرات كربون وغبار كونيّ وغازات متجمّدة وبخار ماء ، وهي كما ترى من جيلة الأرض نفسها ، ومادتها ، ولا غرور ، فإن الشُّهُبُ ناتجة عن تفتت الكويكبات والمذنبات . ومن هنا يزداد ظهور الشهب لدى تقاطع مدار الأرض مع مدار المذنبات وبخاصة في شهر آب ، والتَّشْرِين ، ومطلع كل عام وقد بلغ تعدادها مائتي شهاب في الدقيقة في سنوات ١٧٩٩ و ١٨٣٣ ، وشوهد قرابة مئة ألف شهاب في ساعة واحدة سنة ١٩٤٦ و ١٩٦٦ .

ومعدّل تزايدها كما ترى ثلاث مرات في كل قرن من الزمان ، وأحياناً أكثر من ذلك ، لأن الشهب عبارة عن زخّات دورية تَحْدُثُ بفواصل زمنية أقصاها ٣٣,٥ سنة ، لكنها تنهّأها كلّما مضى على حدوثها ثلاثة عشر عاماً فأكثر ، إضافةً إلى ما يقع منها كل سنة بشكل غير مكثّف . وتدلّ البحوث الفلكيّة على أنّ معدّل هذه الشهب السنوية لو ورّع على الأيام لكان يعادل ١٠-١٠٠ طن يومياً .

وثمة مجموعات من الشهب لا تدورُ حول الشمس في مدار إهليلجي ، وهي مجموعات نراها عندما تدخل الجواء القريبة إلينا نسبياً مثل المجموعات التي تندرج في مسير المجرّة الأسديّة . وتتفق مدارات الشهب حولها مع مدارات المذنبات .



وابلات الشهب

المذنب

هو جرم سماوي مضيء يجرّ خلفه ذيلًا طويلًا ، ويظهر بشكل محابة مضيئة لمدة أسابيع أو أشهر ، ويتألف من ثلاثة أقسام :

القسم الأول : هو النواة أو رأس المذنب ، وهو عبارة عن جزيئات ماء متجمدة ، وثنائي أكسيد الكربون ، ونشادر .

والقسم الثاني : حالة من الغبار الكوني والغازات والأتربة الناتجة عن تبخر سطح المذنب بسبب ارتفاع حرارته ، تلك الحرارة التي تصل عندما يقرب من الشمس إلى ٥٧° م .

القسم الثالث : هو الذيل ، وهو جزءان ، جزء غباري يمتد إلى ملايين الكيلو مترات .

وجزء أيوني من غاز متأين يمتد إلى مسافة كبيرة (١٠٠ مليون كم) .

وذيل المذنب يوجهه ليعاكس مع قرص الشمس .

وقد اكتشفت مذنبات كثيرة تزيد على مائة ألف، مثل مذنب (وولف أ)

الذي رُئي لأول مرة سنة ١٨٨٤ م ، ثم رُئي أيضاً سنة ١٩٩٣ م .

ومذنب هالي ، شوهد سنة ٢٤٠ ق.م وسوف يعود إلى الظهور إن شاء

الله سنة ٢٠٦٢ م .

ومذنب نومين الذي شوهد سنة ١٩١٣ م ، وسيعود بإذن الله سنة

٢٠٠٢ م .

ولا تمر سنة دون اكتشاف بعض المذنبات الجديدة ، ومن المتوقع أن يزيد

عدد المذنبات المكتشفة على البلايين .

وتأتي المذنبات - التي هي أمّات (أمّهات) الشهب كما رأينا - من
سحابات كونية بعيدة ، مثل سحابة أورت التي يراوح بعدها عن الأرض ما بين (١٠
إلى (١٠٠٠٠٠) وحدة فلكية (الوحدة الفلكية هي مسافة بعد الأرض
عن الشمس أي ١٥٠ مليون كم) .

وللشمس تأثير قوي في المذنبات ، فهي تعريبها وتنقصها وتمنحها ،
فمذنب (انكي) تعرّض لذلك التأثير ، وبسبب تطاول عمره أشرف الآن على
التلاشي الكامل .

وللمذنبات حركة في الكون ، ودورة خاصة بكل منها ، أي لكل منها
دورة حول الشمس (النجم) القريبة منه ، وهي دورة إهليلجية ، لذلك يتفاوت
المذنب في مدى دنوّه من الشمس أو بعده عنها ، كما تتفاوت المدة التي يتمّ فيها
تلك الدورة ، فدورة المذنب (ديبيل) تستغرق ست سنوات ، ودورة (برونز
بروكس) تحتاج إلى سبعين سنة ، وكان هذا المذنب (بروكس) قد ظهر سنة
١٨١٢ م ويقدر الفلكيون أنه سيعود إلى الظهور سنة (٢٠٢٥ م) ، ودورة
المذنب (هالي) تستغرق (٧٦) سنة .

وكما أنّ للشمس تأثيراً على المذنبات يُحدث لها الصّربة والاضمحلال
فإنّ للكواكب الكبيرة تأثيراً على مدة دورتها السنوية ، فالمذنب بروكس الذي
يتمّ دورته حول الشمس في سبعين سنة تتغيّر هذه المدة إلى (٢٩-٧ سنوات)
إذا اقرب من المشتري .

النمل

النمل

النواة

أقسام المذنب

السُّدُم

سُحْبٌ كبيرة مؤلفة من الغبار الكوني والغازات ، وهي سحب تظهر ما
بين نجوم المجرات ، أو على شكل تجمعات منفصلة خارجة عن تلك المجرات .

وتختلف السدم بعضها عن بعض في الشكل والبنية والحجم ودرجة التألق . ويمكن أن نميز منها نوعين ، هما السدم المنتشرة ، والسدم الكوكبية .

أولاً : السدم المنتشرة :

وهي سحب غبارية وذرات غازية غير منتظمة ، تنتشر بين المجرات والنجوم ، ولا تتسم بشكل مميز ولا حدود واضحة ، إنما لحواً أحدها يشبه رأس حصان ، وآخر يشبه شكل أمريكا الشمالية .. فاطلقوا عليها سدوم رأس الحصان ، وهو في مجال كوكبة الجبار ، والسديم الأمريكي الشمالي في كوكبة الدجاجة ..

والسدم المنتشرة إما متألفة وإما مظلمة .

أ- فالمتألقة اللامعة لنورها أحد مصدرين ، المصدر الأول : نسبة ما فيها من هيدروجين وأوكسجين ونروجين ، فغاز الهيدروجين يمتص الأشعة فوق البنفسجية الصادرة عن النجوم القريبة منها ، فإذا وقعت تلك الغازات السديمة تحت ضغط منخفض فإنها تُفضي بتلك الطاقة التي امتصتها على شكل ضوء مرئي، وتُعرف عملية تحويل الإشعاع فوق البنفسجي إلى ضوء مرئي باسم التألؤ . وكلما كانت النجوم القريبة من هذا النمط من السدم - المسمى بسديم الإصدار - أشد حرارة ، كان السديم أكثر تألقاً ، وبديهي أن السديم الذي لا يجاور نجوماً حارة لا يلمع ، ويبقى مجهولاً .

وأضربُ مثلاً على سدم الإصدار السديم العظيم في كوكبة الجبار ، وهو ينتشر حول النجوم الأربعة المعروفة في سيف الجبار ، التي تبدو للعين المجردة وكأنها نجم واحد . ويبلغ متوسط قدره الظاهري ٤,٨ ، وقطره ٢٦ سنة ضوئية ، وبعده عنا بحدود ١٦٠٠ سنة ضوئية .

والمصدر الثاني لتألق السُدم هو عكسها لضوء النجوم القريبة منها ، لذلك يسمّى هذا النمط من السُدم بسديم الانعكاس . ومثاله الغمام اللامع المحيط بنجوم الثرياّ إلاّ سحباً مكونة من جسيمات صغيرة تعكس ضوء الثرياّ ، فيبدو ذلك الغمام مثل متسع من الثلوج يسقط عليها الضوء ، ثمّ يرتدّ عنها دون أن يمتسه تغيير .

ب- والسُدم المظلمة لا تَحْظَى بمجاورة نجوم حارة تثير فيها غازاً ما ، فتبقى مُغتمّة ، وتبدو وكأنها هي أجسام مظلمة مُظلمة على أرضية برّاقة .

وفي درب التبانة - وهي الخيطة التي تنتسب إليها الكرة الأرضية - كثيرٌ من المناطق المظلمة التي تعرفُ باسم أكياس الفحم ، وهي تبدو وكأنها مناطق لا نجوم فيها أو قُلْ كأنها فجوات في السماء ، وأكبرها يقع قرب كوكبة نعيم في النصف الجنوبي من القبة الزرقاء ، وهناك منطقة مظلمة أخرى في نصفها الشمالي ما بين كوكبي الدجاجة والعقرب (في منتصف مجرة درب التبانة) .

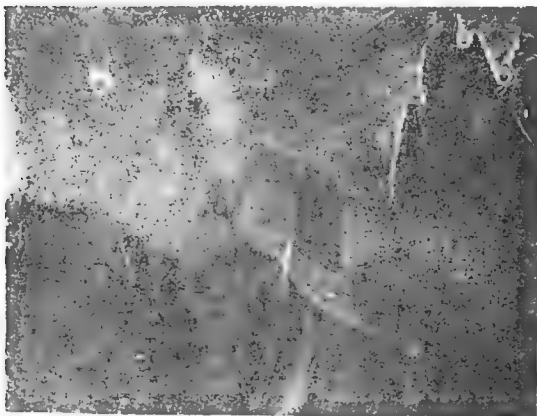
ثانياً : السُدم الكوكبية :

تمتاز هذه السُدم بظهور شكل قرص فيها ، له حواف خارجية ، على نحو يشبه في منظره ، حين نُبَصِّرُه بالمنظار ، كأنه كوكب ، لذلك سميت بالسُدم الكوكبية .

والسديم الكوكبي هو بقية انفجار نجمي ، تكون حول نواته هالة من السُحب . لوحظ أن الانفجارات النجمية في نجوم الأقزام تنشئ مثل هذه السُدم .

والسديم الكوكبي قائم خافت ، لا يظهر إلاّ إذا كان قريباً من النجم الذي يتمركز حوله ، فيعكس عنلئذ نوره .

ومن أمثلة السدم الكوكبية سديم الحلقة في كوكبة الشلياق ، وسديم
البومة في كوكبة الدب الأكبر ، وسديم أبو جلمبو في كوكبة الثور .
وزاد عدد السدم الكوكبية المكتشفة حتى أيامنا على ألف سديم .
سديم رأس الحصان من السدم المنتشرة في مجال كوكبة الجبار ، وهو
سديم مظلم يبعد عنا مسافة ٤٦٠ سنة ضوئية ، يبدو بهذا الشكل :



سديم رأس الحصان

سديم النقباب

هو غاز تخلف عن يقايا نجم انفجر منذ خمسين ألف سنة ، يبلغ عرضه
٤,٦ مليار كم ولا يعلم طوله إلا الله ، وهو ينطلق في الفضاء بسرعة ٤٨٠٠٠
كم / سا ، ويبدو بهذا الشكل :



سديم النقباب

النيازك

النيازك قطع من الصخور قادمة من الفضاء ، تصل إلى الأرض بسبب كبر حجمها ، ويصاحبها صفير وأصوات تشبه الرعد ، وهي تسقط على الأرض وعلى كواكب المجموعة الشمسية وكويكباتها بسرعة ٢٠ كم / ثا .

وتُحَدِّثُ النيازك لدى ارتطامها بالأرض هزات أرضية وفوهات ، وتمحى آثارها بفعل التعرية والحتّ المائي والجليدي والريحي . ومعظم النيازك ذات شكل كروي أو شبيه بالكروي . ولا يصل النيزك إلى الأرض ما لم يكن في حجم البرتقالة ، فأكبر إلى أن يصل إلى مائة ألف طن .

والنيازك إما أن تكون صخرية من سيلكون وحديد ونيكل ، وتشكّل نسبتها ٩٣٪ من النيازك .

وإما أن تكون حديدية ؛ (٦٪ من النيازك) .

وإما أن تكون حديدية صخرية (١٪ من النيازك) .

وإن من قارّة إلا هبط عليها نيزك أو أكثر ، ومن النيازك المشهورة نيزك أريزونا في الولايات المتحدة ، ويقدر تاريخ نزوله بثلاثين ألف سنة ، وقد ترك فوهة عمقها ١٨٠ متراً ، بقطر ١,٢ كم ، وقدر وزنه بخمسمائة طن ومائة طن ، وظهرت فيه قطع من الماس .

ونيزك تنغوسكا في سيبيريا ، حدث عام ١٩٠٨ ، وأحرق من حوله أشجاراً إلى مسافة ٣٠ كم ، وقتل ألفاً وخمسمائة من حيوانات الرنة .

ونيزك الربع الخالي في شبه الجزيرة العربية (نيزك وابر) :

١١٠×٥٠×٥٠ سم . وزنه ٢٢٠٠ كغ .

ونيزك الخماسين . ونيزك رأس التنورة (٦ كغ سنة ١٩٦١) .

وقد تمرّ النيازك وتخرق الغلاف الجوّي دون أن تصطدم بالأرض كنيزك بورتلاند الذي سار فوق جبال الروكي بحجم منزل ، عام ١٩٧٢ م ، وكان يسير على ارتفاع ٦٠ كم من سطح الأرض .

الكويكبات

يدور حول الشمس فيما بين مداري المريخ والمشتري مجموعة من الكواكب الصغيرة ، وتراوح أقطارها ما بين ١-٤٠ كم ، وبعضها يصل قطره إلى ١٠٠٠ كم ، مثل الكويكب سيروس ، ومع أن عدد هذه الكويكبات يزيد على مائة ألف كويكبة ، فإن أوزانها جميعاً معاً لا تزيد على ١/١٠٠٠ من وزن الأرض .

وهي إما كويكبات صخرية ، وتشكل ٨٠٪ منها . وإما كويكبات معدنية من الحديد والنيكل والكوبالت . والكويكبات كروية الأشكال تقريباً ، لكن كرويتها غير منتظمة ، ويقدر عمرها بأقل من خمسة مليارات من السنين ، ولها نظام في الحركة يشبه نظام الأرض ، فهي تدور حول نفسها من (٣-١٠ ساعات) ، في مدارات إهليلجية تتقاطع مع مدارات الأرض والزهرة وعطارد . وزادت الكويكبات المكتشفة حتى اليوم على خمسة آلاف كويكبة .

الأرض في لُطف الله ، وفي حمى الله

يخشى الفلكيون من اصطدام أحد الكويكبات بالأرض ، وتقَدِّم بنا أن مدار الكويكبات بين مداري المريخ والمشتري ، وهذا ينطبق على أغليتها الساحقة أي على ما يزيد على ٩٠٪ منها ، لكن بعضاً منها قد يدخل جو الأرض والكواكب .

ويقدر أن كويكبة قطرها ١ كم تدمر عشرات الملايين من الناس . وإذا نزلت في البحر فستؤدي إلى موجة مدّ تخرب الشواطئ والمدن الساحلية .

واصطدام كويكبة قطرها ٥ كم كفيل بتدمير الأرض كلها . وقامت وكالة ناسا عام ١٩٩٢ بتكليف لجنة لإيجاد الحلول وتدارك

الخطر . ويجري التفكير بوضع ١٢٠٠ صاروخ مزوّدة بطاقة نووية لتغيير اتجاه الكويكبة أو تفجيرها في حال احتمال الاصطدام .

لكن هل ينجو أهل الأرض من آثار سلبية لتلك التفجيرات النووية آنشد ؟

﴿ قل لله الأمر جميعاً ﴾ .

الثقوب السوداء

في الكون مناطق مُغتمة كثافتها هائلة وجاذبيتها قوية إلى حد ينجذب كل ما حولها إليها ، حتى الضوء !

وكما أن انطلاق قوم يأجوج ومأجوج في آخر الزمان سيجزّ وبالأعلى الناس في الأرض ، فإن كل ثقب أسود سيلتهم المجرة التي حوله ^(١) .

وقد كُشِفَ ثقب أسود في المجرة M 32 التي تضم حوالي ٤٠٠ مليون نجم ، ويصل قطرها إلى ألف سنة ضوئية ، وتقع على بعد ٢,٣ مليون سنة ضوئية وهي بجوار مجرة المرأة المسلسلة (أندروميدا) التي تعد أقرب مجرة إلينا .

ومُظان الثقوب السوداء في النجوم الثنائية التي تحتوي ثقباً أسود ونجماً ساطعاً ، وفيه يَسْحَبُ الثقب الأسود غاز النجم ، وترتفع خلال ذلك درجة الحرارة إلى عشرات الملايين من الدرجات الحرارية ، وتظهر الأشعة السينية بطاقة عالية .

وهناك دلائل على وجود فجوة سوداء في قلب مجرتنا درب التبانة .

(١) الثقوب السوداء من الأدلة على أن علم الفلك ما يزال في بداياته ، فقد اعتقد بعض الفلكيين أن الأجسام التي تتلاشى أمام جاذبية هذه الثقوب تولد من طرفها الآخر من جديد . وظنّ آخرون أن في كل مجرة ثقباً أسود يقبع فيها وميراث بعد أمد المجرات التي يقع بداخلها ، وافترض آخرون أن كوننا كله عبارة عن ثقب أسود ، محوط بكون آخر ، وهذا الكون أيضاً محوط بكون آخر .. وما الثقوب السوداء إلا معابر من كون لآخر . وكل ذلك افروضات وظنون .

النظرية النسبية

قال الله عز وجل : ﴿ وَإِنْ يَوْمًا عِنْدَ رَبِّكَ كُلْفٌ سَنَةٌ مِمَّا تَعْتُونَ ﴾

الحج ٤٧

وقال تعالى : ﴿ تَعْرُجُ الْمَلَائِكَةُ وَالرُّوحُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُ خُمْسِينَ

المعارج ٤

ألف سنة ﴾

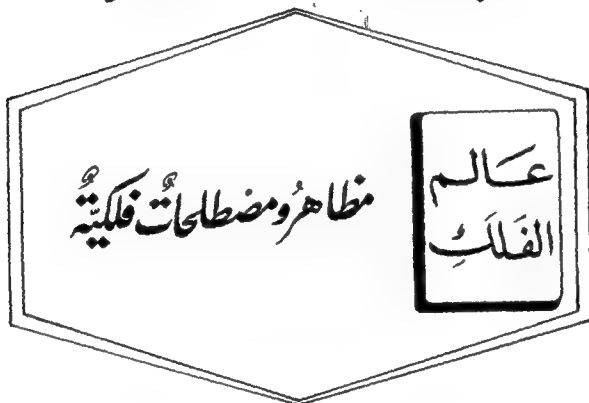
الزمان نسبي ، ويتعلق بالمكان والسرعة ، فلكل مكان زمان . والزمان في الفضاء الخارجي يُبطى سبعين ألف مرة عن الزمن في الأرض ، لأن الزمن يمر بصورة أبطأ كلما زادت الجاذبية ، فهي تعوق حركته ، وجاذبية الأرض قليلة إذا ما قيسست بجاذبية الأجرام السماوية الأخرى ، ولا سيما الثقوب السوداء .

والدراسات الزمنية وقفتنا على إدراك كثير من حقائق الكون ، وأبعاده ، وكما نعلمه اليوم من أن النجوم التي نراها الآن ، نحن لا نراها حقيقة ، وإنما نرى ما كانت عليه قبل آلاف السنين أو ملايين السنين أي عندما انطلقت أضواؤها إلينا ، وللضوء زمن يرثى يصل إلى غاياته ، أما ضوءها اليوم فإن موعد وصوله إلى الأرض بعد ألف سنة أو مليون سنة أو بليون سنة ، وبحسب بعدها عن كوكبنا ، ولا يعلم إلا الله تعالى ماذا سيكون عليه الكون في تلك الأزمنة ﴿ وما تدري نفس ماذا تكسب غدا ﴾ .

من هنا أضيف إلى الأبعاد الثلاثة (الطول والعرض والارتفاع) وهي أبعاد مكانية ، بُعد رابع هو الزمان ، لأن المكان والزمان متداخلان .

ولكن حاجز الزمان الذي يحوطنا في كل تصرفاتنا يبقى مثلنا ومثل أي مخلوق في يد ربنا ، يتصرف به كما يشاء ، فالزمان يحتمل بأمر الله ، ويتكاثف ، والزمن لم يكن ثم أُحدث ، واختراق النبي ﷺ السموات السبع ، ورؤيته من آيات ربه الكبرى ، وعودته إلى فراشه وهو لم يزل ساخناً : مثالاً لطبي الله تعالى للزمن متى شاء ، وإجرائه له كيفما شاء .

المجموعة العلمية للصغار



مراجعة
أحمد عبد الله فرهود

إعداد الدكتور
محمد حسني مصطفى

جميع الحقوق محفوظة لدار الفكر العربي بحلب والجزء الأول من هذا الكتاب أو أي جزء منه
أو طبعته ونسخته أو تسجيله إلا بأن مكتوب من الناشر .

بسم الله الرحمن الرحيم

القوى التي تربط الكون

﴿إِنَّ اللَّهَ يُمَسِّكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ أَنْ تَزُولَا ، وَلَئِنْ زَالَتَا إِنْ أَمْسَكَهُمَا مِنْ

أَحَدٍ مِنْ غَيْرِهِ﴾ فاطر ٤١

﴿إِذَا السَّمَاءُ انْفَطَرَتْ . وَإِذَا الْكَوَاكِبُ انْتَثَرَتْ﴾ الانفطار ١-٢

مر بنا في عدد سابق أن جميع الأجرام في هذا الكون بدءاً من نواة الذرة إلى أكبر مجرة ترتبط بروابط وثيقة بأمر الله اكتشف العلماء منها حتى وقتنا ثلاث قوى :

١- القوة النووية :

وهي قوة ضخمة عالية تتمكّن من ربط النيوترونات المعتدلة كهربائياً ، والبروتونات المشحونة إيجابياً ضمن الذرة .

وهي تجمع جسيمات النواة بعضها مع بعض في جسم صلب شديد التماسك ، وبكثافة تعادل ٦٠ مليون طن في كل سم^٣ واحد .

على أن القوة النووية - على عظمتها - تأثيرها صغير المجال ، فهي لا تستطيع جذب جسيمين أحدهما إلى الآخر ما لم يكن كلّ منهما أصغر من ١٠/١ تريليون من البوصة .

٢- القوة الكهروستاتيكية :

وهي تربط الإلكترونات بالنواة ، لتشكل الذرات ، وتربط بين الذرات لتتشكل المادة الصلبة . وتضعف هذه القوة بزيادة المسافة بين الجسيمات المترابطة بهذه الطريقة .

٣- قوة الجاذبية الثقالية :

وهي تعمل على جذب الأجسام بعضها إلى بعض ، أيّاً كان نوعها ، ولا تعمل على تنافرها .

وهي تنخفض كلما بُعدت الشقّة بين الجسمين ، الجاذب والمجذوب .
وهذه القوة هي التي تحافظ: بأمر الله على دوران القمر حول الأرض في مدار ثابت ، وتجعل الأرض وغيرها من الكواكب تدور حول الشمس ، وكذلك الشمس وبقية نجوم المجرة حول مركز المجرة في مدارات ثابتة ، وهي التي تحافظ على المسافات القائمة بين أجرام الكون في مدارات وأفلاك ثابتة ، مع حركة تلك الأجرام .

إشارات من مخلوقات ذكية

هل نحن وحدنا في هذا الكون ؟

وهل ثمة مخلوقات ذكية مشابهة لنا في مكان ما من هذا الكون الرّخب ؟

وهل تُراهم يروننا في المستقبل ونراهم ؟

نسمع اليوم مثل هذه الأسئلة فلا يجافينا ولو خالفنا أحد ، وبعبارة أخرى عندما تطرح هذه الموضوعات على بساط البحث فبعض العلماء يسرّسلون في تعداد أسباب توقّعهم أن ثمة مخلوقات ذكية اليوم في الكون ، وبعضهم يعد ذلك من قبيل الظنّ ، ولكنّ الجميع لا يستنكرون الفكرة استكثاراً يؤذّي بهم إلى إحراق المتكلم في هذه المسألة على نحو ما أحرق جيوردانو لاعتقاده بهذه الفكرة ^(١) .

(١) في ١٨ شباط سنة (١٦٠٠م) أحرق جيوردانو برونو في روما لا لشيء سوى أنه كان يؤمن بأن هناك مخلوقات حية في عوالم أخرى غير الأرض .

ولقد تساءل العلماء : هل في القمر أحياء ؟

ثم تبين أن القمر لا يمتلك غلافاً غازياً يحيط به ، و بالتالي ليس فيه مخلوقات ، لانعدام مصادر التنفس هناك وركز الإنسان اهتمامه بعد ذلك على كوكبي المريخ والزهرة ، وغيرهما من الكواكب القريبة ، وأطلق بعضُ الناس لأخيلتهم أعنتها ، وتوَلَّد عن ذلك أساطير كثيرة عن وجود مخلوقات ذكية فيها .
غير أن الاكتشافات الحديثة جعلت الأمل أضعف من أي وقت مضى حول وجود تلك المخلوقات ، فالمرّيخ بظروفه القاسية ، والزهرة بحرارتها العالية ، يجعلان المرء يحكم مباشرة باستحالة الحياة عليهما .

إن نجوم الكون التي لا يستطيع لها عدداً إلا خالقها لها كواكب كثيرة جداً تتبعها ، وهنا يتوقع فريق من العلماء من خلال بعض الإشارات والدلائل العلمية والمظاهر الكونية أن هنالك مخلوقات أخرى مخلوقة مثلنا من هيدروجين وأكسجين و كربون وآزوت وفوسفور ...

وكما أننا نفكر ونود لو استطعنا أن نتصل بهم فليس غريباً أن يكونوا هم كذلك قد فكروا أن يتصلوا بنا ، أو أن يكونوا قد أرسلوا إلينا رسائل أو إشارات بوسيلة ما ^(١) .

أمواج كهروطيسية

اكتُشف سنة ١٩٣١ م أمواج كهروطيسية غير ضوئية وغير مرئية تصل إلى سطح الأرض من الفضاء الخارجي ، وهي أمواج كانت على شكل همس

(١) أما الالتقاء المباشر بهم فهو اليوم غير مستطاع . حتى لو تيقنا من وجودهم - بسبب بُعد الشقّة (آلاف السنين وملايين السنين الضوئية) .

خفيف ، فلما درسه العلماء وجدوه ينتظم في نقط وفواصل ذات ترددات منتظمة ، وكأنها إشارات تلحّ في طلب الجواب عليها وكل إشارة تخالف الإشارة الأخرى لكن العلماء فسروها باهتزاز عنيف للإلكترونات بسبب تصادم حدث بين النجوم .

وجرت محاولات بعد ذلك الالتقاط إشارات المخلوقات الذكيّة باستخدام التردد ١٤٢٠ مايكل الموافق للطول الموجي ٢١ سم .

إشارات إلى الفضاء الخارجي

أرسلت عام ١٩٦٠ برامج من الأرض إلى الحضارات الكونية استغرقت مدة إرسالها قرابة ١٥٠ ساعة ، بطول موجة مقدارها ٢١ سم من المرصد الفلكي الراديوي الأمريكي في بانك غرين بالغرب من فرجينيا من خلال أجهزة الكترونية موجهة إلى مجموعة النجوم تاوسيتي وأبسيلون إيريدينا القريبة منا ، وهي تبعد عن الشمس بمقدار ١١ سنة ضوئية ، استخدم في تنفيذ هذا المشروع منظار راديوي (تلسكوب) قطره (٢٧) متراً ولما يأت الجواب .

وقام السوفييت بمشروع تجربة مماثلة في مرصد ستيرنبرغ ، ولكنهم انتقدوا اختيار الطول الموجي ٢١ سم لأن هذه الموجة تقع ضمن حزمة من الترددات يكون فيها الضجيج الكوني على أشده .

وأشار العلماء بعد ذلك أهمية استخدام أشعة ليزر في علمية الاتصال مع تلك الحضارات الكونية .

وفي عام ١٩٧١ حصل اتفاق روسي أمريكي للقيام بعمل مشترك في مجال الاتصال ب تلك الحضارات ، واجتمع الطرفان في بوراكان بأرمينيا ، من أجل هذه الغاية ^(١) .

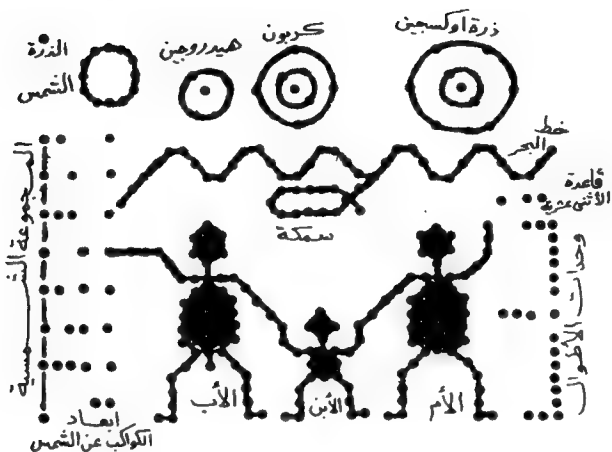
نموذج لرسالة كونية غزت الأرض

ذكر أوليفر في كتاباته عن الاتصالات بين النجوم رسالة فيها ١٢٧١ رقماً وصفراً ، بحسب ما فهمه من الرسالة الخارجية ، وذكر خلال تفسيره لتلك الرسالة أنها قادمة - بحسب رموزها - من مخلوقات ، لكلٍ منها قدمان ، وهي منتصبة القامة وتكاثر جنسياً ، وهي من الثدييات ، ومن كوكب تعداده الرابع بين عدة كواكب ، أما مجاوره وهو الكوكب الثالث ، فمغطى بالماء وفيه مخلوقات تشبه السمك ، أي فيه حياة بحرية .

وتلك المخلوقات الذكية تستطيع التحليق فوق كوكبها (في جوائه) .

وهي جواءٌ فيها هيدروجين وأكسجين وكربون ، وتعتمد حياتهم على الكربوهيدرات وتشير رسالتهم أيضاً إلى معرفتهم للذرة وأقسامها .
وهذه صورة توضيحية لما فهمه أوليفر من رسالة المخلوقات الذكية :

(١) وتابع العلماء بثّ الرسائل بعد ذلك ، منها لوحة من الأليوم مغطاة بطبقة من الذهب الخالص على مركبة بايوسير ١٠ سنة ١٩٧٢ ، وفي عام ١٩٧٣ وجهت رسالتان مائلتان في مركبة فوياجير ، وكانتا عبارة عن قرصين من النحاس مكوّنين بلذهب ، حُفرت فيهما معلومات عن الإنسان وعلومه .



المجموعة الشمسية والأم والابن والأب

الخشوف والكسوف

﴿ لا الشمس ينبغي لها أن تدرك القمر ، ولا الليل سابق النهار ، وكل في فلك يسبحون ﴾

يس ٤٠

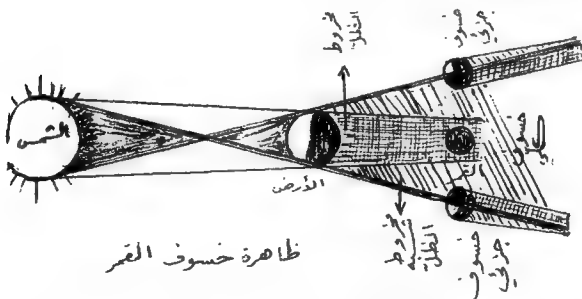
﴿ فلك يسبحون ﴾

يُخَسَفُ القمر إذا أصبح هو والأرض والشمس على خط واحد وكانت الأرض في الوسط ، فتحجب عنه ضياء الشمس فلا يظهر لنا إقما بشكل

كَلْبِي ، وإما بشكل جزئي ^(١) ، ويحدث الخسوف كل ١٨ سنة و ١١ يوماً .
وقد وقع خسوف كلي القمر يوم ١٦ جمادى الآخرة عام ١٤١٣ هـ
الموافق للعاشر من كانون الأول عام ١٩٩٢ م .

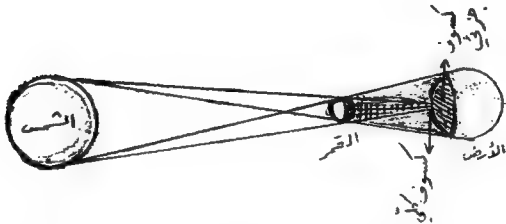
وسيجد خسوف القمر في هذا العام الجاري ١٩٩٨ إن شاء الله في
١٦ أيلول ، فيقع أثره على الأمريكيتين ، وغربي أفريقيا ، وغربي أوروبا ، وأقصى
شرق آسيا ، وأستراليا .

ويقتر المراقبون أن يقع في العام القادم (٢٨ تموز ١٩٩٩) في مناطق
أستراليا ، وأيسلندا الجديدة ، وشرقي آسيا والمحيط الهادي ، وشكله جزئي .
ويتوقعون أن يخسف القمر بشكل كلي في ٢١ كانون الثاني عام
(٢٠٠٠) ^(٢) في أستراليا واندونيسيا ووسط آسيا وشرقها ، وشرقي أوربا
والجزيرة العربية وبلاد الشام .



- (١) إذا وقع القمر في مخروط ظل الأرض خسف خسوفاً كلياً كاملاً ، أما إذا كان في مخروط شبه الظل فإن خسوفه يكون جزئياً .
(٢) يبدأ الساعة ١٤/٤ وينتهي الساعة ٢٦/٧ وهو خسوف كلي .

فإذا وقع القمر بين الشمس والأرض ، وكانت جميعاً على استقامة واحدة ، على نحو يحجب القمر عن الأرض نور الشمس ، فذلك الكسوف :



والكسوف ثلاثة أنواع : حلقي ، وجزئي ، وكلي .

حدث في ٢٦ شباط من هذا العام (١٩٩٨) كسوف كامل رؤي وسط المحيط الهادي ، وشمالي أمريكا الجنوبية ، ووسط المحيط الأطلسي .

ويتوقع علماء الأرصاد أن يحدث في ٢٢ آب ١٩٩٨ كسوف ((حلقي)) الساعة ٦/٣ د لمدة ١٤/د٣ ثا في إندونيسيا والمحيط الهادي ، يختفي قرص الشمس خلاله بنسبة ٩٧٪ في حده الأعلى .

ويتوقعون أن يحدث كسوف كامل في ١١ آب ١٩٩٩ الساعة ٣/١٢ د والحد الأقصى لمدته ٢٣/د٢ ثا ، والحد الأعلى لاختفاء قرص الشمس فيه ١٠٣٪ ، وقابلية رؤيته في شمالي الأطلسي وغرب أوروبا ووسطها ، وإيران ، ووسط الهند .

ويتوقعون حدوث أربعة كسوفات عام ٢٠٠٠ ، في ٥ شباط ، و ١ تموز و ٣١ تموز و ٢٥ كانون الثاني ، وقابلية رؤيتها من أنحاء متعددة من العالم الغربي ، ومناطق القطبين ، وكلها كسوفات جزئية .

التَّوَجِيه النّبوي الكريم

سن رسول الله ﷺ حين وقوع الخسوف أو الكسوف للناس أن يصلّوا ركعتين ، في كل ركعة منهما قيام وركوع إضافيان ، ويستحب التطويل في القيام ، والركوع ، والسجود ، والجهر في خسوف القمر ، ويعقب الركعتين خطبة ودعاء ؛ روى البخاري ومسلم عن عائشة رضي الله عنها قالت :

خسفت الشمس في عهد رسول الله ﷺ فصلّى رسول الله ﷺ بالناس فقام ، فأطال القيام ثم ركع فأطال الركوع ، ثم قام فأطال القيام وهو دون القيام الأول ، ثم ركع فأطال الركوع ، وهو دون الركوع الأول ، ثم سجد فأطال السجود . ثم فعل في الركعة الثانية مثل ما فعل في الأولى ، ثم انصرف وقد انجلت الشمس . فخطب الناس فحمد الله وأثنى عليه ثم قال : ((إن الشمس والقمر آيتان من آيات الله ، لا ينخسفان لموت أحد ، ولا لحياته ، فإذا رأيتم ذلك فادعوا الله وكبروا وصلّوا وتصدّقوا . ثم قال : يا أمة محمد ، والله ما من أحدٍ أغير من الله أن يزني عبده ، أو تزني أمته يا أمة محمد ، والله لو تعلمون ما أعلم لضحكتم قليلاً ولبكيتم كثيراً)) .

مصطلحات فلكية

- الاختلاف الظاهري : الفرق الزاوي الظاهري بين اتجاهي خط رؤية جسم ما عندما يرى من موقعين مختلفين .
- ألفا النهر : نجم يعرف بالظلميم يبعد عنا ٧٣ سنة ضوئية .
- أما ليا : القمر الخامس للمشتري .
- أبو سيف : كوكبه جنوبيّة أعلاها غيمة ما جلان ودلتا النجم .
- أبولو : كويكبة صغيرة .
- أرغون : عنصر كيميائي غازي في الهواء نسبته ١/١٠٠٠ .

- الأرنب : كوكبة (برج) جنوبية .
- الإزار : نجم في مجموعة العواء (ايسيلون العواء) .
- الآزوت : غاز ضروري لحياة الحيوان والنباتات .
- اسريا : كويكبة بين المريخ و المشتري .
- الأسد : كوكبة في النصف الشمالي .
- الأشرعة : كوكب في مجموعة السفينة في النصف الجنوبي .
- الإشعاعية : تعبير عن كثافة الضوء على سم ٢ من سطح ما .
- أشعة بيتا : إلكترونات تنطلق من ذرات ذات نشاط إشعاعي .
- أشعة سينية : موجات كهروطيسية ضوئية قصيرة الأمواج أطوالها ١٠٠/١ ميكرون .
- أشعة فوق بنفسجية : موجات كهروطيسية أطوالها بين الأشعة السينية غير المرئية ، والضوء المرئي .
- الاعتدالان : الاستواءان ، في بداية الربيع ، وبداية الخريف حين تقع أشعة الشمس عمودية على خط الاستواء .
- الاقتران : التقاء جرمين سماويين أو أكثر عند درجة في منطقة البروج .
- ايكزو سفير : الحدود النهائية للغلاف الجوي .
- أكسجين : غاز رمزه (O) ، ضروري في التنفس والاحتراق .
- الإكليل : الضوء الساطع الذي يحيط بالشمس .
- الإكليل الجنوبي : كوكبة جنوبية ، تسمى أيضاً القبة ، والحباء ، وأدحي (بيض) النعام .
- الإكليل الشمالي : كوكبة شمالية من نجومها الفكّة والنسق الشامي .
- أليبدو : نسبة الضوء المنعكس على سطح غير مصقول إلى الضوء الساقط عليه ، كالضوء المنعكس من القمر .

- أمور : كويكبة تقترب من الأرض .
- الانحراف : انتقال ظاهري لنجم يرى في المرقب .
- انحراف زاوي : البعد الزاوي للنجم والكوكب عن خط الاستواء السماوي .
- الأوج : النقطة التي تسير إليها الشمس في الفضاء ويأتي أيضاً بمعنى النقطة التي يكون فيها الجرم السماوي في أبعد نقطة عن الشمس .
- أورانو غرافيا : علم وصف السماء والأجرام دون تفسير لها .
- أوربّا : من توابع المشتري .
- إيروس : كويكبة بين المريخ والمشتري .
- إيكاروس : هي مثل إيروس (كويكبة بين المريخ والمشتري) .
- إيكو سفير : المنطقة التي يُحدث فيها الإشعاع الشمسي ظروفاً ملائمة للحياة ياذن الله .
- ايونوسفير : الطبقة الخارجية من غلاف الأرض الجوي .
- الانغستروم : وحدة قياس تستعمل لقياس أطوال الموجات الطيفية .
- وكل انغستروم يعادل 10^{-10} سم .
- الانتقال الذري : عملية كسب الذرة للطاقة أو خسارتها لها .
- الأقزام البيضاء : نجوم استهلكت طاقتها النووية وانهارت متحولة إلى نجوم صغيرة بشكل كرة غازية ساخنة .
- بار : وحدة قياس الضغط الجوي وتعادل مليون دايـن/س م² .
- باطية : (الكأس) كوكبة جنوبية .
- بالاس : كوكبة صغيرة بين المريخ والمشتري .
- برق : نور يندفح في السماء إثر احتكاك كهربائي في السحاب .
- بروتون : جسيم صغير يشكل نواة ذرة الهيدروجين ، ويشكل مع

النيترون أحد عنصري نوى جميع الذرات .

- البطين : نجم في برج الحمل .

- بلسار : نجم نيوتروني أصغر من الأقزام البيضاء يتكوّن في السديم
الناجم عن انفجار متجدد أعظم .

- بنات نعش الكبرى : نجسوم في الدب الأكبر .

- بوصلة الملاح : كوكبة جنوبية .

- البارسك : المسافة التي بين النجم والراصد إذا كان الاختلاف
الظاهري ثانية قوسية واحدة ، ويعدل ٣,٢٦ سنة ضوئية .

- الكوكبة ، أو البرج ، أو مجموعة النجوم ، أو الصورة النجمية :
مجموعة من النجوم اللامعة ذات شكل معين .

- تاجع الشمس : ظاهرة شمسية تسبب انبعاث الأشعة فوق البنفسجية
من المنطقة المحيطة بالشمس ، وتؤثر على الطبقة الخارجية للغلاف الجوي
والمواصلات الراديوية .

- التاين : تشكّل أيونات من تفكيك جزيئات ، أو من انتراع الكترونات
من الذرات ، أو من تجمع ذرات .

- تراجعي : النجم الذي يتحرك في اتجاه مضاد للاتجاه المألوف للأجرام
المماثلة له .

- ترجاف : تدخل قوى جذب على حركة الجرم السماوي تؤدي إلى
اضطراب حركته الدورانية النظامية .

- تريتون : قمر تابع لنبتون مداره دائري ، مساره تراجعي .

- توءمان : كوكبة . أبرز نجومها رأس هرقل ورأس أفلون .

- تلسكوب : كوكبة جنوبية صغيرة .

- التم : كوكبة الدجاجة (كوكبة شمالية) .

- التين : كوكبة جنوبية بشكل أفعى . وتسمى الشجاع والحية ،

ويشكّل الدبّ الأكبر والدبّ الأصغر ذنبها .

- ثابت شمسي : كمية الحرارة الشمسية على الطبقة الخارجية للأرض .

- ثعبان : كوكبة جنوبيّة .

- الثعلب و الوزّة : كوكبة شمالية .

- ثنائي : النجوم الثنائية أو المزدوجة ، يدور كلّ منهما حول الآخر ، أو

يدوران معاً حول مركز ثقل مشترك .

- الجاثي : كوكبة شمالية تتجه نحوها الشمس .

- جهرة هاليّة : مجموعة نجوم قديمة في هالة المجرة .

- الحادي ، الحادي ، نجم العيوق ، من كوكبة العناز .

- الحجر النيزكي أو الشهب : حجارة وحصى وزنها بين بضعة

سنتغرامات وعدة أطنان تسقط من الفضاء على سطح الأرض محدثة ظاهرة

ضوئية عند دخولها الغلاف الجوي . تسمى الصغيرة منها شهباً ، وتسمى الكبيرة

منها التي تصل إلى الأرض نيازك .

- الحضيض الشمسي : أقرب نقطة بين جرم سماوي إلى الشمس .

- الحضيض القمري : أقرب نقطة في مدار القمر خلال دورانه حول

الأرض .

- الحلقة الماسية : حلقة تظهر متألّقة حول قرص الشمس قبل كسوف

كامل أو بعده وتدوم ثواني قليلة .

- الخروج : خروج تابع من قرص سيار ، كخروج عطارد والزهرة من

قرص الشمس .

- خطوط طفيفة : خطوط تظهر على المطياف تميز الجسم وتحدّد مكوناته .

- خطّ الزوال الفلكي : دائرة عظمى في الكرة السماوية بين القطبين

السماويين مارة بالسّمّت .

- خطّ الإصدار : خط طيفي متألّق له لونه الخاصّ في الطيف الصادر عن

منبع غازي .

- الدور الميوني : دور قمري مدته ١٩ سنة شمسية (٢٣٥ شهراً قمرياً) وفيه يعود البدر والهلل في نهايته إلى اليوم نفسه .
- رادار : جهاز يحدّد وجود الشيء وموقعه باستخدام أصداء الموجات الراديوية .
- الرأس : النقطة التي تتجه إليها الشمس في مسيرها في الفضاء .
- الزيج : (خيط الشاقول) يشتمل على خطوط رأسية فيها وصف البروج ومقدار الميل ومسيرات الكواكب والتقويم وقياس الزمن ، وطول السنة ، والآلات الفلكية .
- الساهور : دورة الخسوف والكسوف تتكرر كل ١٨ سنة وعشرة أيام وثلاث يوم ، عند عودة الأرض والشمس والقمر إلى وضع واحد .
- سحابة بروجية : سحابة من أجسام نيزكية تسبب الضوء البروجي .
- سرعة الإفلات في الفيزياء تعني السرعة التي يعتق فيها الجسم من جاذبية الأرض أو الكوكب السيار .
- سعد بال (بلع) : نجم ، وهو يؤلف المنزل ٢٣ من منازل القمر .
- السمت : نقطة يلتقي فيها الخط العمودي المنطلق من الأرض مع الكرة السماوية .
- السيار : جرم سماوي غير منير بذاته يدور حول نجم ما .
- سديم الإصدار : سحابة غازية ضوءها يعطي خطوط إصدار .
- شمس منتصف الليل : الشمس المنظورة في منتصف الليل صيفاً في مناطق القطبين الشمالي والجنوبي ، حيث يمتد طول النهار إلى ٢٤ ساعة .
- الشواط : كتلة غازية تنبعث من جو الشمس الغازي .
- صياخلة الشمس : بقع لامعة تشاهد في قرص الشمس ترافق مجموعة الكلف الشمسية .
- الضغط الجوي : ضغط على سطح الأرض يعادل ١٠١٢ مليار .
- الضوء البروجي : شريط ضوئي خافت على طول فلك البروج يشتد

لمعانه قرب الشمس ويسمى الوهج المضاد .

- ضوء الشمس : إشعاع كهروطيسي ينبعث من جو الشمس .

- الطنف : حافة طرف الشمس أو أي جرم سماوي .

- العقدة : النقطة التي يتقاطع فيها فلك السيار مع فلك البروج .

- علم الكونيات : هو العلم الذي يبحث في القوانين العامة المسيرة

للكون ، وتكوين الأجرام السماوية ونظامها .

- القرمخ النجمي : مسافة مقدارها ثانية من القوس ، وتساوي ٣،٢٦

سنة ضوئية .

- القدر : لمعان النجم ، وفيه القدر الأول وهو لمعان شمعة صغيرة على

بعد ٤٠٠ م . ويتناقص حتى القدر ٢٠ بنسبة قوة ٢,٥ . القدر الأول يساوي

مائة مرة من القدر السادس وما زاد عن القدر الأول يمثل بقوة سالبة -١ و -٢ .

ويمكن مشاهدة النجوم بالعين المجردة حتى القدر السادس .

- القدر الظاهر : قيمة يتميز بها ضياء الجرم كما تراه العين وكلما كان

الجرم أكثر ضياء يصغر العدد الذي يشير إليه ، فالقدر الأول أشد ضياء من

الثاني .

- القدر المطلق : مقدار اللمعان الظاهري للنجم فيما إذا نُظر إليه من

مسافة ١٠ بارسل .

- متغيرات قيفاوية : نجوم متغيرة الإضاءة تلمع وتخبو بشكل دوري بمدة

تتراوح بين ساعات ومائة يوم .

- الكوازار : المصدر الراديوي نصف النجمي .

- الميل الزاوي : البعد الزاوي لنجم أو كوكب عن خط الاستواء

السماوي ، شمالاً يشار إليه + وجنوباً بـ - .

- الوحدة الفلكية : متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتستخدم مع

البارسل والسنة الضوئية لقياس المسافات بين النجوم ، ومقدارها ١٥٠ مليون

كم .

المجموعة العلمية للصغار

آيَاتُ اسْمِ فِي الْكَوْنِ

عَالَمِ
الْفَلَائِكِ



مراجعة

أحمد عبد الله فرهود

إعداد الدكتور

محمد حسني مصطفى

جميع الحقوق محفوظة لدار القلم العربي بحلب والجزء إدراج هذا الكتاب أو أي جزء منه
أو طبعاته ونسخه أو تسجيله إلا بأن مكتوب من الناشر .



منشورات

دار القلم العربي بحلب

جميع الحقوق محفوظة

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدامر

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص.ب. : ٧٨ / فاكس : ٢٢١٣٣٦١ - ٢١ - ٩٦٣

عالم الفلك

(١٥)

« آيات الله في الكون »

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ، واختلافِ الليل والنهار والفلك التي تجري في البحر بما ينفع الناس ، وما أنزل الله من السماء من ماء فأحيا به الأرض بعد موتها وبث فيها من كل دابة وتصريف الرياح والمنحلاب المسخر بين السماء والأرض آيات لقوم يعقلون ﴾ .

البقرة ١٦٤

﴿سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ ، أَو لَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ ﴾

فصلت ٥٣

كلمة الأعرابي في الاستدلال الكوني بديهية ، وفطرية لكن ما أجداها وما أهداها ؟ :

(البقرة تدل على البعير ، والأنثر يدل على المسير ، فسماء ذات أبراج ، وأرض ذات فجاج ، وبحلر ذات أمواج ، ألا تدل على اللطيف الخبير ؟) .

وقال عامر العذواني - وهو من أهل الجاهلية -

إنني ما رأيت شيئا قط خلق نفسه ، ولا رأيت موضوعاً إلا مصنوعاً ، ولا جائياً إلا ذاهباً ، ولو كان يميت الناس الداء لأحياهم الدواء .

وقال سقراط : دل الجسم على صانعه .

وقال الشاعر :

تأمل سطور الكائنات فإتھا	من الملاء الأعلى إليك رسائل
وقد خط فيها - لو قرأت سطورها	ألا كل شيء ما خلا الله باطل

الكونُ يَدُلُّ على خالقه

قَدَّرَ في ذهنك منزلاً منسَّقَ البنيان ، فاخِرَ الأثاث والريّاش ، قائماً على جبل مرتفع ، تكتنفه غابةٌ كثيفة ، وأنَّ رجلاً جاء إلى هذا المنزل فلم يجد فيه ولا فيما حوله دياراً ، فقال في نفسه : لعلَّ صخورَ الجبل قد تآثرت بعضها ، ثمَّ تجتمع متآثرها ليأخذَ شكلَ هذا القصرِ المُنيف ، بما فيه من مخادع ومقاصير ، وأبهاء ومرافق ، وأن تكون الغابةُ قد تشقَّقت بنفسِها ألواحاً ، وتركبت أبواباً وأسواراً ، ومقاعدَ ومناضدَ ، ثم أخذ كلَّ منها مكانه فيه وأن تكون خيوط النبات وأصواف الحيوان ، وأوبار الأنعام ، قد تحوّلت من تلقاء نفسها أنسجةَ موشاة ، ثمَّ تقطعت دوائر وزوايا وفُرُشاً ، فانبثقت في حجراته ، واستقرت في مواضعها ، وأنَّ المصابيح جعلت تنهاوى إليه من كل مكان ، وثبتت في أسقفته وعلى جنبات جدرانها ...

ما ظنك بما قال ؟

إنَّ الذين لا ينسبون الخلق وإبداع الكون وما فيه إلى الله تعالى لأشدُّ ضللاً من ذاك الذي عزا بناء القصر إلى نفسه ؛ ﴿ أَأَنْتُمْ أَشَدُّ خُلُقاً أَمْ السَّمَاءُ بَنَاهَا ﴾ رفع سمكها فسواها ﴿ وَأَغْطَشَ لَيْلَهَا وَأَخْرَجَ ضُحَاهَا ﴾ والأرض بعد ذلك دحاها ﴿ أَخْرَجَ مِنْهَا مَاءَهَا وَمَرْعَاهَا ﴾ والجبال أرساها ﴿ مَتَاعاً لَكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ ﴾

التأزيات ٢٧ - ٣٣

وصدق القول الحقُّ :

﴿ قُلْ أَنْظَرُوا مَاذَا فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ؟ وَمَا تُغْنِي الْآيَاتِ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُونَ ﴾

يونس ١٠١

اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ

قال أحد الحكماء في وجود الكون :

هنالك أربعة آراء : إمّا أن يكون هذا الكون مجرد وهم وخيال . وإمّا أن يكون قد نشأ من تلقاء نفسه من العدم وإمّا أن يكون أبدياً ليس لنشأته بداية . وإمّا أن يكون له خالق فأَيُّ ذلك تعتقد ؟

أما الرأي الأول فهو وهم باطل ، لا يحتاج إلى مناقشة وأما الرأي الثاني وهو أن العالم نشأ من تلقاء نفسه من العدم فهو المستحيل عنه ، لا يقول به ذولب ، ولا يسنده دليل ولا بُرْهان ، وليس له مثل واحد من كل ما نحسُّ به في هذا الكون الفسيح ونظامه الدقيق المُحكَّم .

وأما الرأي الثالث القائل بقدَم العالم وأزليّة الكون ، فإن العلم يناقضه ، فإنّ قوانين الديناميكا الحرارية تدلُّ على أن مكونات هذا الكون تفقد حرارتها تدريجياً ، وأنها سائرة إلى الانخفاض والتبرّد (والصّفَر) ويومئذٍ تنعدم الطّاقة وتستحيل الحياة . وهذا دليل على أن أصل الكون يرتبط بزمان بدأ من لحظة معيّنة ، فهو إذاً حدثٌ من الأحداث .

وهذا يسلمنا إلى القول الرابع وهو الصحيح الذي يؤيِّده العقل ، ويثبتُه النُّقل ، ويشهد له التاريخ ، وتهافت به الفِطْرة . إنّما صنعه اللطيف الخبير ، خالقُ كل شيء ، لا إله إلا هو ، بيده ملكوتُ السموات والأرض .

﴿ اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ ، وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَكُمْ ، وَسَخَّرَ لَكُمُ اللَّفْلَكَ لَتَجْرِيَّ فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ ، وَسَخَّرَ لَكُمُ الْاَنْهَارَ ۝ وَسَخَّرَ لَكُمُ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ دَالِيْنَيْنِ ، وَسَخَّرَ لَكُمُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ ۝ وَأَتَاكُم مِّنْ كُلِّ مَاسَأَلْتُمُوهُ ، وَإِنْ تَعَدُّوا نِعْمَةَ اللَّهِ لَا تُحْصُوهَا إِنَّ الْإِنْسَانَ لِفَطُوْرٌ كَفَّارٌ ﴾

سورة إبراهيم ٣٢ - ٣٤

وبطبيعة الحال لن يدرك كبرى اليقينيّات الكونيّة إلا ذوو عقول راجحة ، وألباب ناضجة ، وقد أشار إلى ذلك قول ربنا سبحانه :

﴿ إِن فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ * الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ ، وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ، رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴾

سورة آل عمران ١٩٠ - ١٩١

ومن هنا كانت العلوم مطلوبة ، لأنها في كنهها دراسة لآثار قدرة الله تعالى وبديع خلقه .

وفي أنفسكم أفلا تبصرون ؟

مَنْ مَنَحَ الْإِنْسَانَ الْوُجْدَانَ، وَحَبَاهُ الْحَيَاةَ، وَأَتَاهُ الْبَيَانَ ؟ مَنْ شَقَّ لَهُ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ ؟ مَنْ أَمَدَّ الطِّفْلَ بَعِينِهِ ، وَأَهْمَهُ ثَدْيِ أُمِّهِ ، بَعْدَمَا حَفَظَهُ فِي ظِلْمَاتِ ثَلَاثِ .. ﴿ وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ سُلَالَةٍ مِنْ طِينٍ ﴾ ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نَفْثَةً فِي قِرَارِ مَكِينٍ ﴿ ثُمَّ خَلَعْنَا النَّفْثَةَ عِلْقَةً فَخَلَقْنَا الْعِلْقَةَ مَضْغَةً ، فَخَلَقْنَا الْمَضْغَةَ عِظَامًا ، فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْمًا ، ثُمَّ أَنشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ ، فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنَ الْخَالِقِينَ ﴾

سورة المؤمنون ١٢ - ١٤

في الأزاهير والنبات

وزهرة الروض لولا حُسْنُ روتها لَمَا اسْتَطَلَّتْ عَلَيْهَا كَفُ جَانِبِهَا

* * *

تَسَأَلُ فِي نَبَاتِ الْأَرْضِ وَتَنْظُرُ	إِلَى آثَارِ مَا صَنَعَ الْمَلِكُ
أَصُولَ مَنْ لَجِينَ زَاهِرَاتٍ	عَلَى أَغْصَانِهَا ذَهَبَ سَبِيكٍ
عَلَى قَضْبِ الزَّيْجِدِ شَاهِدَاتٍ	بِأَنَّ اللَّهَ لَيْسَ لَهُ شَرِيكُ

الذكر الحكيم والكون العظيم

لله تعالى آياتٌ جليلة في القرآن ، كلها يهدي إليه . وله سبحانه وتعالى أيضاً آيات في الكون الفسيح ، وكأنه قرآن مفتوح ، يخاطب الروح . ليل يعقبه نهار ، ورياح ساكنة أو هوجاء ، وأرض تخرج النبات ، وتتصدع بالفلّات ، وتحفظ أمواه البحار و الأنهار

﴿ وترى الأرض هلمدة ، فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت من كل زوج بهيج ﴾

سورة الحج ٥

كانت قطعة من الشمس فاطفاها الله ﴿ كفتا رتقا ^(١) ﴾ ففتقاها ، وجعلنا

سورة الأنبياء ٣٠

من الماء كل شيء حي ﴿

وإنها لتدور ، لها محور مائل لا تخالف عنه .

فأسلمت وجهي لمن أسلمت له الأرض تحمل صخرًا ثقالاً

وأسلمت وجهي لمن أسلمت له المزن تحمل غنبا زلالا

إذا هي سبيقت إلى بلدة أصابت فسبغت عليها سجالا ^(٢)

نظام الكون

من أجرى الكون على هذه الأنظمة الدقيقة التي لم نكتشف حتى وقتنا سوى أقلها ؟

(١) رتقا : متصلتين .

(٢) سجالا : جمع سجل وهو الدلو . والشاعر هو زيد بن عمرو بن نفيل .

إن نظام الكون لمعجزٌ ، له قوانينٌ و سنن ثابتة لا تَريم ولا تحول^(١) ، وهي قوانينٌ و سننٌ تسعى البشرية إلى كشفها ، سعيًا جادًا حثيثًا حتى صار العلماء يتنبؤون بوقوع الخسوف أو الكسوف أو غيرهما من الظواهر قبل تاريخه بسنوات .. وكلما زادوا في كشفهم لنواميس الكون اكتشافًا ازدادت الآيات الكونية آية ، وازداد أولو الألباب إيمانًا وتسليمًا .

إن جميع المخلوقات دالةٌ على وجود الصانع ، لأنها جميعاً مخلدثة ، وهي بلسان حالها ناطقةٌ باحتياجها في كل حركة وسكون وذرة وكوارك وفوتون^(٢) إلى مُبدعها ، الذي أجراها على هذه الأنظمة .

الكون حديقة النظر والعبر

يستشق الحيوان الأوكسجين ، ويلفظ ثاني أكسيد الكربون وعلى عكس ذلك النبات ، فيكون التوازن ، وتبقى نسبة الأوكسجين في الجو ٢١٪ ونسبة ثاني أكسيد الكربون ٣/١٠,٠٠٠ .

والشمس تحرق في كل ثانية أربعة ملايين طن ، فيصل إلينا قذِر يسير ، ولو ازداد لبتنا من الحر ، أو قل هلكنا من القُر

ونجم الشعرى اليمانية أقوى من نور الشمس بسِت وعشرين مرة ، ومن النجوم من يفوتها بمائة مليون مرة .

أما سديم المرأة المسلسلة فحجمه أكبر من حجم الشمس ألف مليار مليار مرة .

(١) لا تريم : لا تزول . لا تحول : لا تتحول .

(٢) الذرة : تتكون من نواة فيها بروتون أو بروتون ونيوترون ، ومن ألكترون .

والكوارك : جزيئات أساسية نقيّة اكتشفت حديثاً ، هي أبسط (وأصغر) من البروتونات والنيوترونات والألكترونات . والفوتون : كمية منفصلة ومتميزة من الطاقة الكهربائية .

سِفْرُ الْكَوْنِ

يسأل الجاهل : أين الله ؟ مع أن الكون كتابٌ مفتوح من عند الله
وقلوبهم تحسّ بالحقيقة ، وأعينهم ترى معالم الهداية وآثار الإبداع ، وآيات الجمال
والجلال ، ولكنّ يا لعمایة الجاهلين :

يقولون أين الله ؟ أين بدائعُه ؟
يشكّون والإيمان ملء قلوبهم
وأی امرئ في الكون يرسل طرقه
وليس يقول : الله في عرش مجده
وأی امرئ ما سبح الله مرّة
عجائب ربي في الأنام جلیلة
وذا الكون ميفرّ واضح وهو كاتبه
ويؤمنون ما تلك القلوب تكذبُه
إذا ما بدت أقماره وكواكبه
وهذي حواشيه وهذي مواكبه
إذا راقب الأرهار وهي تراقبه
ولكن جهل المرء لاشك غالبه

المرء : (هنا) ذلك الجاهل الملحد ، لا المرء عامة .

وقال الصاوي شعلان :

لم يا مخلوق أثرت الجحود ؟ كنت معذوماً فین أين الوجود ؟
أهي الصدقة أم ربّ ودود ؟
قبله في الكون من ؟ بعده في الملک من ؟

رائد فضاء

قال ((دون أيسل)) أحد ثلاثة من رواد الفضاء الذين داروا في مركبتهم
((أبولو)) حول الأرض سنة ١٩٦٨ ، لأول مرة : ((راعني منظر الأرض من
تحتنا ، كانت كرة هائلة ، ولكن بلا حياة ... لا أعرف كيف تملأنا هذا الشعور
الغريب ، الشعور بأننا لسنا وحّدنا هنا ، على الرغم من اتّساع الفراغ من

حولنا .. لقد رأينا الله في كل شيء من حولنا في النجوم التي تَسْبَحُ معنا ، في
النيازك التي كانت تمرّ بنا في القمر المظلم الذي لم يفارقنا وجهه خلال رحلتنا
الطويلة أخيراً في الأرض التي اشتقنا للعودة إليها وإلى أطفالنا وزوجاتنا وأصدقائنا
وإلى الحياة التي اختفت عن ناظرنا وسط هذا الفراغ الهائل))

بناء الكون

قال الله تعالى : ﴿ والسماء وما بناها ﴾ سورة الشمس هـ

الواو : حرف جرّ وقسم . السماء مجرور بالواو ، وهما متعلقان بفعل
محذوف (أقسم) والواو : حرف عطف . ما مصدرية ، أي والسماء وبنائها .
تتجمع نجوم السماء ضمن تشكيلة تعرف بالمجرة ، والمجرات تتجمع
فتؤلف مجموعة محلية تؤلف كدس مجرات ، وأكاداس المجرات تتجمع لتؤلف
كدساً عملاقاً وكم من كدس في السماء ، لا يتصادم بعضها مع بعض ، بما رسم
ها الله عز وجل من قوانين الجاذبية الكونية ، وحق قول ربنا :
﴿ لخلق السموات والأرض أكبر من خلق الناس ولكن أكثر الناس
لا يعلمون ﴾ غافر ٥٧

نهاية الكون

أدلى علماء الفلك بنظريتين متناقضتين أو متعارضتين حول نهاية
الكون .
ذهبت الأولى إلى أن الكون سوف يبقى في تعدد واتساع إلى أن ينفذ وقود
النجوم ، فيندثر الكون .
وذهبت الأخرى إلى أن لهذا التوسع حداً ، ثم يعود بعده إلى التقلص ،
ليعود كما كان في بدئه . وليس لعلماء الفلك حقائق ثابتة مؤكدة .

اللهم إلا من أمسك عن تحديد تلك النهاية ، وفوض الأمر إلى صاحبه
الذي أكد عودة الناس إلى حياة أخرى ، بعد أن تُبدل الأرض غير الأرض
والسَّموات . وهو القائل سبحانه :

﴿ يَوْمَ نَطْوِي السَّمَاءَ كَطَيِّ السِّجْلِ لِلْكِتَابِ ، كَمَا بَدَأْنَا أَوَّلَ خَلْقٍ نَعِيدُهُ ،
وَعَدًا عَلَيْنَا إِنْ كُنَّا فَاعِلِينَ ﴾
الأنبياء ١٠٤

﴿ وما قدرُوا الله حقَّ قَدْرِهِ ، والأرضُ جميعاً قبضته يوم القيامة
والسَّمواتُ مطوياتٍ بيمينه ، سبحانه وتعالى عما يشركون ﴾ الزمر ٦٧
﴿ إذا الشمسُ كُوِّرَتْ وإذا النجومُ انكدرتْ ﴾ التكويم ١ - ٢
﴿ إذا السَّماءُ انفطرت وإذا الكواكبُ انتثرت ﴾ الانفطار ١ - ٢
﴿ إذا السَّماءُ انشقتْ * وأُذِنتْ لربِّها وحقتْ * وإذا الأرضُ مُدَّتْ *
وأَلقت ما فيها وتخلَّتْ * وأُنْذِنتْ لربِّها وحقتْ ﴾ الانشقاق ١ - ٥
وسئل رسول الله صلى الله عليه وسلم عن ميعاد الساعة ، فقال صلى الله
عليه وسلم : ((ما المسؤول عنها بأعلم من السائل)) .

الإسلام والعلم

دعا الإسلام دعوة واسعة إلى العلم والتعلم ، وجعل طلب العلم فريضةً
على كل مسلم ومسلمة ، وكانت أول آية قرآنية تشير إلى القراءة والكتابة
والتعلم : ﴿ اقرأ باسم ربك الذي خلق * خلق الإنسان من علق * اقرأ وربك
الأكرم * الذي علم بالقلم * علم الإنسان ما لم يعلم ﴾ سورة العلق ١ - ٥
وقال سبحانه : ﴿ يرفع الله الذين آمنوا منكم والذين أوتوا العلم
درجات ﴾

المجادلة ١١

﴿ قل هل يستوي الذين يعلمون والذين لا يعلمون ﴾ الزمر ٩

﴿ وقل رب زدني علماً ﴾ طه ١١٤

﴿ إنما يخشى الله من عباده العلماء ﴾ فاطر ٢٨

المشارق والمغارب

يتحدث القرآن عن مشارق ومغارب ، فالشمس لا تشرق على الناس في وقت واحد ، بحسب موقعهم من خطوط العرض ، هذا من ناحية .

والشمس بحسب مسيرتها الفضائية تنحو في مسيرها إلى شمال خط الاستواء بالتدريج ، فيكون لها كل يوم مشرق ، ثم تنكفيء بالتدريج أيضاً إلى جهة الجنوب حيث مدار الجدي ، فيكون للموطن الواحد مشارق ومغارب كثيرة ، وصدق الله تعالى الذي يقول :

﴿ رب السموات والأرض وما بينهما ورب المشارق ﴾ الصافات ٥

وقال عز من قائل : ﴿ وأورثا القوم الذين كانوا يُستَضَعُونَ مشارق

الأرض ومغاربها التي باركنا فيها ﴾ الأعراف ١٣٧

إسلام بروسو كروازي

بروسو كروازي مدير مرصد طوكيو الفلكي ، وهو مرصد يحتل الدرجة الثانية في المراصد العالمية بعد مرصد (بالومار) في الولايات المتحدة الأمريكية ، أطلع بروسو على تعاليم الإسلام الخفيف ، وهذي الدين في علوم الفلك ، وبحوث الكون ، فهدي الله تعالى قلب هذا العالم المخلص المتجرد لمعرفة الحقيقة ، وعلم أن هذا الكتاب العزيز الذي لا يأتيه الباطل من بين يديه ولا من خلفه هو حقاً كلام خالق الكون عز وجل رب العالمين ، صانع السماء ذات

البروج ، فكتب بروسو بيده هذه الوثيقة :

((بعد أن قَدِمْتُ إلى هنا (المملكة العربية السعودية) وجذتُ أن في القرآن حقائق علمية كثيرة ، والكون وما يحويه من كل شيء مشروحٌ ومفسَّرٌ في القرآن من أعلى نقطة في هذا الوجود . حتى إنَّ كلَّ شيء فيه أصبح مفهوماً ، وإنِّي أعلن إسلامي)) .

مواقع النجوم

أقرب كوكبٍ إلى أرضنا هو القمر ويبعد عنا ٤٠٠ ألف كم .
وتبعد الشمس عنا ١٥٠ مليون كم .
ويبعد بلوتون عن الشمس ٥،٨٧٣ مليار كم
وأقرب شمس إلى شمسنا ، وهي (قنطورس) تبعد عنا حوالي أربع سنين ضوئية وثلاث السنة .
والشعري اليمانية تبعد عنا ست سنين ضوئية ونتابع القياس بعد ذلك بعشرات السنين الضوئية أو مئاتها أو ملايينها .. والسنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة واحدة ، وهي تساوي : (٩،٤٦٠،٨٠٠،٠٠٠،٠٠٠) كم (تسعة تريليونات وأربعمائة وستين ملياراً وثمانمائة مليون من الكيلومترات .
وصدق القول الحق :

﴿ فلا أقسم بمواقع النجوم ﴾ وإنه لقسم - لو تعلمون - عظيم ﴿

الواقعة ٧٥ - ٧٦

الإشارة إلى منافذ الغلاف الجويّ

عندما يرسل علماء الفلك مركباتهم الفضائية فإنهم يتحرّون لها مسالكَ محدَّدةً لتعبُرَ من خلالها الغلاف الجويّ الذي يحيط بالأرض ، وقد سموا هذه المسالك ((منافذ الغلاف الجويّ)) ، فالركبات الفضائية تخرج من خلالها من

نطاق جاذبية الأرض ، ثم تعود لتدخل منها عند العودة إلى جو الأرض ، ولامر ما قد تصل السفن الفضائية هذه المنافذ ، وعندئذ تبقى في الفضاء الخارجي إلى أن تعثر عليها .

وتأمل قول ربنا تعالى :

﴿ ولو فتحنا عليهم باباً من السماء فظلوا فيه يعرجون ﴾ لقالوا إنما

الحجر ١٤ - ١٥

مكرت أبصارنا بل نحن قوم مسحورون ﴾

الدورة الهيدرولوجية

يرسم الماء خلال حركته على سطح الأرض دورة مغلقة ، تدعى بالدورة الهيدرولوجية ، وتكون بأن يتبخّر الماء من البحار والأنهار والبحيرات بواسطة أشعة الشمس ، ويتكاثف على شكل سحب وضباب ، وتقلعه^(١) الرياح إلى حيث أراد الله تعالى لينهمر مطراً أو ثلجاً أو برداً ، ليرفد الأنهار والبحيرات والينابيع والمياه الجوفية بماء والفر ، ثم يتسرّب إلى البحار والمحيطات ، وبذلك تغلق الدورة . ثم يعود التبخّر ... وتبدأ دورة جديدة ...

قال الله عز وجل :

﴿ وهو الذي يرسل الرياح بشراً بين يدي رحمته ، حتى إذا أقلت سحاباً

ثقالاً سقناه ليلد ميت فأنزلنا به الماء ، فأخرجنا به من كل الثمرات ﴾

سورة الأعراف ٥٧

﴿ وأنزلنا من السماء ماء بقدر فأسكنناه في الأرض ، وإنا على ذهاب به

المؤمنون ١٨

لقادرون ﴾

(١) تقله : تحمله .

خاتمة

في القرآن الكريم والسنة الشريفة التي أثرت عن رسول الله صلى الله عليه وسلم المعصوم من الزلل ، المبرأ من الهوى ، الذي ﴿ لا ينطق عن الهوى ﴾ إن هو إلا وحي يوحى ﴿ حقائق كونية ، وآيات علمية فلكية وجيولوجية وتشريحية ونفسية ... كثيرة ، فلقد ضرب الله تعالى في كتابه العزيز من كل

مثل : وصرف ونوع في الأمثال ،

وصدق وقال : ﴿ سنريهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتى يتبين لهم

فصلت ٥٣

أنه الحق ﴾ : (١) ولا غرؤ أن يشتمل القرآن على هذه الأغراض ، فهو كتاب الله الخالد ، الذي لا كتاب بعده ، ولا نبي بعد الموحى به إليه ﷺ ومن هنا شملت آياته المحكمة كل أمور الآخرة والأولى ، وهذه الشمولية بحمد ذاتها إعجاز ، وأمانة من أمارات الكمال المطلق .

(١) لا غرؤ : لا عجب .

المجموعة العلمية للصغار

عالم
الفلك
تاريخ علم الفلك عند المسلمين



مراجعة

أحمد عبد الله فرهود

إعداد الدكتور

محمد حسني مصطفى

جميع الحقوق محفوظة لدار الفكر العربي بحلب والإيجوز بإخراج هذا الكتاب أو أي جزء منه
أو طباعته ونسخه أو تسجيله إلا بإذن مكتوب من الناشر .



منشورات
دار القلم العربي بحلب

جميع الحقوق محفوظة

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدار

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص.ب. : ٧٨ / فاكس : ٢٢١٣٣١١ - ٢١ - ٠٠٩٦٣

عالم الفلك

(١٦)

« تاريخ علم الفلك عند المسلمين »

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَدَّمَ عِلْمَ الْفَلَكِ

منذ أهبط آدم عليه السلام إلى الأرض وانبثت فيها ذريته اهتم بنوه بهذا الكون الذي يعيشون فيه ، أرضه وسمائه لكن من مظاهر ضعفنا - أيها البشر^(١) - أننا لا نعلم عن تاريخنا إلا قدرًا يسيرًا ، وفي مجال علم الفلك يقول العلماء بهذا القدر اليسير : إن بعض الآثار تدلُّ على أن قدماء المصريين ، والهنود ، وأهل الصين ، والبابليين ، والإغريق ، قد اهتموا بعلم الفلك فعرفوا زاوية ميل البروج ، وأن الزهرة تشرق وتغرب مع الشمس ، وحاولوا تفسير الحركة اليومية للأجرام السماوية ، وأنشؤوا أرصاداً شمسية لتعيين أطوال الفصول ، وقسموا السماء إلى طبقات ، وقاسوا أبعاد الشمس والقمر عن الأرض ، وقاسوا أيضاً محيط الأرض .

ولم يكن لعرب الجاهلية أرصاد مبنية على أجهزة علمية ، إنما كانت لهم مصاحبة طويلة للنجوم في دياجى الليالي خلال أسفارهم أو ارتحافهم ، مما يتعلق بحياتهم البدائية ، وذلك دفعهم إلى معرفة التقويمين القمري والشمسي ، وإطلاقهم بعض الأسماء على النجوم اللامعة في السماء كالشعرى ، والثريا ، والفرقدين ، وسهيل ، وتحدثوا عن منازل القمر ، وربطوا بينها وبين الطقس ، فطلوع منزلة ما عند طلوع الشمس أو غروبها يشير إلى هطول الأمطار أو هبوب الرياح باعتقادهم . ومثوا ذلك بالأنواء . ومن خلال رصدهم للأنواء حدّدوا طول السنة الشمسية .

(١) أيّ : اسم مبني على الضم في محل نصب على الاختصاص ، يفعل مخلوف تقديره (أخصص) (وها) : للتبيه . البشر : بدل من (أيّ) . والجملة في محل نصب حال .

كَثْرَةُ عُلَمَاءِ الْفَلَكِ بَعْدَ الْإِسْلَامِ

من البدهي أن يتقدم علم الفلك عند المسلمين ، بسبب الآيات القرآنية الكثيرة التي عرضت للظواهر الفلكية ، وألحّت على المرء أن يُبعدَ مِنْ نظره ، ويعوِّسَ أي يتأمل في هذا الكون العظيم وأنظمته الدقيقة المحكمة التي أجراها عليه خالقه جلّ جلاله .

وهذا ما يفسّر لنا إقبال العلماء على الدراسات الفلكية ، فخرجوا أولاً خلاصة ما وصل إليه العالم في هذا المجال ، ثم أقبلوا عليه يدرسونه ، ويستوعبونه ويعونه ، وأسفّر ذلك عن كشوفات هم تحقّقَت على أيديهم ، وتقدّمت بعلم الفلك العالمي أسواطاً طيبة ، ومنهم أفاد مَنْ بعدهم من العلماء .

وسوف يمرُّ بنا بعض ما ترجموه ، وأطراف من كشوفهم . ومن علمائهم في ميدان الفلك : خالد بن يزيد وأبو الطيّب سند بن علي ، وخالد بن عيد الملك المروزي ، المعروف بجيش الحاسب ويحيى بن أبي منصور ، وعلي بن البحري ، والعبادي ومحمد بن موسى الخوارزمي ، وعلي بن عيسى الأسطرلابي ، وأحمد بن محمد بن كثير الفرغاني ، وعلي بن حسين المسعودي ، وأحمد بن محمد النهاوندي ، وثابت بن قرّة الحراني ، وموسى بن شاكر ، وأولاده محمد وأحمد وحسن ، ويعقوب بن طارق ، ومحمد بن إبراهيم الفزاري ، والنوخت أبو الفضل بن المنجم الفارسي ، وما شاء الله المصري وحنين بن إسحق ، وسهل بن بشار ، وقسطا البعلبكي ، وابن سينا ، وأبو الريحان البيروني ، وعبد الرحمن بن عمر الصوفي ، وأبو سهل الكوهي ، وأبو الوفا البوزجاني ، والكندي ، وأبو حامد الصّاغاني ، وحشيد ، والرّاصد ، والحازن ، وابن العلم ، ابن ليان ، وحامد بن خضر الحنجندي ، ونصير الدين الطوسي ، وأبو معشر جعفر بن محمد البلخي ، والحسن بن الهيثم ، وأبو عبد الله محمد بن جابر بن سنان البتّاني ، وأبو الحسن ابن يونس المصري ، ومحمد بن عيسى المهاني ، والفضل بن حاتم النيريزي ، وأبو

القاسم عبد الله بن أماجور ، وابنه علي ، وشرف الدولة البويهى ، وإبراهيم بن يحيى النقّاش ، المعروف بالزرقلى أو الزرقالى وابن السمع ربيع بن زياد ، والإدريسى ، وأبو القاسم مسلمة بن أحمد الجريطى . وسوف أقف إن شاء الله فيما بعد عند أعلامهم .

السند هند

ترامت أنباء النهضة العلمية عند المسلمين إلى العالم ، وزار بغداد وفد من علماء الهند ، كان من أعضائه عالم فلكي يدعى ((كانكاه)) وكان يحمل معه مرجعاً هاماً في علم الفلك اسمه ((السد هانت)) الذي حرّفه المترجمون فيما بعد إلى ((السند هند)) .

والسند هند ليس كتاباً واحداً ، بل هو في الحقيقة خمسة مؤلفات منفصلة ، هي من أوائل ما كتبت الهند في علم الفلك ، ويحمل كل منها الاسم نفسه ، وتشي تلك الكتب بتأثر الهنود بعلماء الإغريق ، وتأثيرهم فيهم . وأهم هذه الكتب الخمسة اثنان هما : (سوريا سد هانت) و ((باوليزا سد هانت)) .

ويتضح في الكتاب الأول طريقة الهند في حساب حركات الكواكب ، واعتقادهم بأنها خلقت جميعاً في أول برج الحمل ، ثم بدأ كل منها في الحركة بسرعة تغاير سرعة الآخر ، فكان هذا سبباً في الفراقها بعضها عن بعض ، ولكنها بعد ٤٣٢٠ مليون سنة تعود مرة أخرى إلى التلاقي في المكان نفسه ، وحينئذ يُنفخ في الصور وينفَى العالم .

ويحتوي كتاب ((باوليزا سد هانت)) على جداول للجيوب محسوبة لكل ٢٢٥ دقيقة قوسية .

ومن أوائل مَنْ قام بترجمة السّند هند إلى العربيّة يعقوب بن طارق ،
ومحمد بن ابراهيم الفزاري ^(١) .

المجسطي

ألف هذا الكتاب بطليموس كلوديوس (٩٠ - ١٦٨ م) ، ويذكره
أسلافنا باسم بطليموس الأقلوذّي ، وهو يوناني المتمدّن ، مصري النشأة
(إسكندريّة) ، يبحث كتابه ((المجسطي)) في الفلك والرياضيات وحركات
النجوم ، ويتألف من ثلاث عشرة مقالة تدور حول البرهان على كروية الأرض
وعروض البلدان وأوقات نزول الشمس في الاعتدالين والانقلابين وحركات
القمر والشمس والكواكب الخمسة ظواهرها واختفائها . وكان يعتقد بأن
الأرض هي مركز الكون . وترجم الكتاب ثابت بن قرّة الحرّاني المتوفّى سنة
٢٨٦ هـ .

وكان يحيى البرمكي هو الذي أوعز إلى المترجمين بتعريب كتاب
بطليموس ، وكان علماء الفلك في العصر العباسي يفضّلونه على كتاب السند
هند .

المرصد الفلكيّة

كان بنو أميّة قد أقاموا مرصداً في دمشق ، فلما كان عهد المأمون بنى
مرصداً في جبل قاسيون (بدمشق) ، وبنى مرصداً آخر في الشّماسية ببغداد .
وأشأ بنو موسى مرصداً في بغداد . وبنى شرف الدولة البويهّي مرصداً في
بستان دار المملكة رصد فيه أبو سهل القوهي (الكوهي) .
وأنشئ على جبل المقطم المرصد الحاكمي .
وأقام نصير الدين الطوسي مرصد المراغة .

(١) وقيل : ترجمه إبراهيم الفزاري ، أما ابنه محمد فقد وضع كتاباً من تأليفه على غرار السند هند .

وعلى هذه الشاكلة أنشأ ابن الشاطر مرصداً في الشام ، وكان مرصد الدينوري بأصبهان ، ومرصد الخ بك بسمرقند ، ومرصد التبانى بالشام ، ومرصد الصوفي ، ومرصد الأندلس ...

تصريح بعض الفلكيين ببطلان التنجيم

على هذى التوجيه النبوي الراشد الذي أبطل صنْع العرافين ، والاعتماد على التنجيم ، وعزّو الفَيْث إلى النّوء ... صرّح فريق من علماء الفلك في الأعصر العباسية برفضهم للتنجيم

فأبو يعقوب يوسف بن إسحاق الكندي لم يكن يؤمن بآثر الكواكب في أحوال الناس ، وعارض تنبؤات المنجمين القائمة على حركات الكواكب ، وكان مهتماً بعلم الفلك ، وله آراء في نشأة الحياة على الأرض ، ورصدات فلكية قيمة. كذلك أنكر الفارابي صناعة التنجيم ، وقال : إن من الخطأ الكبير ما يزعمه القائلون إن بعض الكواكب يجلب السعادة ، وبعضها يجلب النّفس ، ودعاوى المنجمين ونبوءاتهم لا تستحق إلا الشك والارتياب .

وذكر ابن سينا أن قول المنجمين بآثر الكواكب على الناس من خير وشر إنما هو قول هراء ، وقد أخذوه تقليداً من غير برهان ولا قياس . وقال ابن حزم : ليس للنجوم تأثير في أعمالنا ، ولا لها عقل تدبرنا به ، والنجوم لا تدلّ على الحوادث المقبلة .

آلات رصد

من الآلات الفلكية التي استعملها أسلافنا ، وصنعوها :

١ - اللياسة : وهي جسم مربع مستو يقاس به الميل الكلي وأبعاد الكواكب وعرض البلد .

٢ - الحلقية الاعتدالية : حلقة تنصب في سطح دائرة المعدل ليعلم بها التحول الاعتدالي .

٣ - ذات الأوتار : أربع أسطوانات مربعة تغني عن الحلقة الاعتدالية .
من مخترعات تقي الدين الراصد .

٤ - ذات الحلق : أعظم الآلات هيئة ومدلولاً . وهي خمس دوائر متخذة من نحاس ، الأولى دائرة نصف النهار ، وهي مركزه على الأرض ، ودائرة منطقة البروج ، ودائرة العرض ، ودائرة الميل . وكذلك الدائرة الشمسية التي يعرف بها سمت الكواكب .

٥ - ذات الشعبتين : وهي ثلاث مساطر على كرسي ، يعلم بها الارتفاع .

٦ - ذات السميت والارتفاع : نصف حلقة قطرها سطح من سطوح أسطوانة متوازية السطوح ، يُعلم بها السميت والارتفاع ، وهي من مخترعات المسلمين .

٧ - ذات الجيب : مسطرتان منتظمتان انتظام ذات الشعبتين .

٨ - المشبهة بالمناطق : هي ثلاث مساطر ، اثنتان منتظمتان كذات الشعبتين ويقاس بهذه الآلة البعد بين كوكبين ، وقد اخترعها تقي الدين الراصد .

٩ - الأسطرلاب : كلمة إغريقية معناها مرآة النجوم . وتطلق على ثلاثة أنواع ، بحسب ما إذا كانت تمثل مسقط الكرة السماوية على سطح مستو ، أو مسقط هذا المسقط على خط مستقيم ، أو الكرة بذاتها بلا أي مسقط .

والأسطرلاب أصناف ، منها التمام ، والمسطح ، والهلال ، والزورقي ، والعقري ، والآسي ، والقوسي ، والجنوبي ، والشمال ، وعصا الطوسي .

وهناك الأسطرلاب الكروي الذي يقيس ارتفاعات الكواكب عن الأفق ، ويساعد في تعيين الزمن ، وحل كثير من المسائل الفلكية .

١٠ - الزيج : ليس الزيج بآلة وإنما هو عبارة عن جدول فلكي

فيه أسماء نجوم وكواكب ومصطحات تعتمد على الحساب والقوانين الرياضية .
ومن أشهر الأزياج : زيج الفزاري ، وزيج البتاني ، وزيج العلاوي ، وزيج
الهمداني ، وزيج البلخي ، وزيج الخوارزمي . وكثير من هذه الآلات من اختراع
المسلمين .

التعريف ببعض مؤلفات المسلمين في الفلك

كتاب المخصّص لابن سيده :

مطبوع في بولاق سنة ١٣١٦ هـ ، ومؤلفه أبو الحسن علي بن إسماعيل
المعروف بابن سيده المؤسي ، المتوفى سنة ٤٥٨ عن ستين سنة . (كان كفيفاً .
((المخصّص)) كتاب موسوعي يقع في سبعة عشر جزءاً ، تكلم في جزئه
التاسع ((كتاب الأنواء)) على السماء والفلك ، فذكر منازل النجوم والبروج
وصفة الشمس والقمر والكسوف والأمطار والرياح والسحاب والبرق والرعد
والتلج . وعرض في الجزء العاشر للبحار والأنهار والجبال والأحجار ...
ومن الطريف أن أبا العلاء المعري (٣٦٣ - ٤٤٩ هـ) أطلع على هذا
السفر الضخم في حياة صاحبه ابن سيده الأندلسي (٣٩٨ - ٤٥٨) على بُعد
الشقة بينهما ، وحفظه غيباً ، وكل منهما كفيف البصر نافذ البصرة .

الشفاء لابن سينا :

مؤلفه أبو علي الحسن بن عبد الله ، المشهور بابن سينا المتوفى عام ٤٢٨ هـ ،
تحدث في الجزء الخاص بالطبيعات عن الجبال والزلازل ، وسرعة الصوت
وسرعة الضوء ، ولكنه قال هي آتية ، وتحدث عن السحب والطلّ والهالة وقوس
قزح والنيازك والبرق والرعد ..

الزيج الصابئ للبتاني :

هو أبو عبد الله محمد بن جابر بن سنان البتاني ، وُلِدَ في بَتَّان من نواحي
حرّان التي تقع على نهر البليخ ، وهو من روافد الفرات ، ولد عام ٢٤٠ هـ

وتوفي عام ٣١٧ هـ . أمضى حياته بين الرقة وبين أنطاكية حيث أنشأ المرصد المعروف باسمه .

وقال في بطليموس إنه تقصّى علم الفلك من وجوهه ، وإنه يجوز أن يستدرك عليه في أرصاده على طول الزمان ، كما استدرك هو (أي بطليموس) على (أبرخس) وغيره لجلالة الصناعة ، ولأنها سخائية لاتدرك إلا بالتقريب . ويصف سارتون التّباني بأنه أعظم فلكيّ جنسه وزمنه ، ومن أعظم علماء الإسلام .

وعده (لالاند) من العشرين فلكيّاً المشهورين في العالم كلّه ومن أرصاده ((قياس أوج الشمس في مسارها الظاهري)) ومن أعماله الفلكية حساب طول السنة الشمسية . وله كتاب في مطالع البروج ، وكتاب تعديل الكواكب ((وله ((الزيج الصابىء)) الذي يعدّ أول زيج (جدول فلكي) يحتوي على معلومات صحيحة دقيقة وأرصاد كان لها أثر كبير في علم الفلك خلال العصور الوسطى عند المسلمين ، وعند الأوربيين في عصر النهضة .

وقد قسم كتابه ((الزيج الصابىء)) إلى سبعة وخمسين باباً ، عرض خلالها لطريقة العمليات الحسابية في النظام الستيني وأوتار الدائرة ، وتحدّث عن الكرة السماوية ودوائرها ، ومقدار ميل فلك البروج ، وفلك معدّلي النهار (انيل الأعظم) ، وقياس الزمن برصد ارتفاع الشمس ، وأفاض القول في الكواكب الثابتة أي النجوم ، وطول السنة الشمسية ، وقدره بـ (٣٦٥ يوماً ، ٦ ساعات ، و ١٤ دقيقة ، و ٢٦ ثانية) .

وتكلّم في بعض أبوابه على حركة الشمس ، والقمر ، والخسوف ، والكسوف ، وبُعد الشمس والقمر عن الأرض ، والكواكب السيّارة ومساراتها ، وتحدّث عن منازل القمر ، وأرصاد النجوم . ووصف في البابين الأخيرين من كتابه الآلات الفلكية وطرق صنعها .

وناقش ما يقع فيه علماء الفلك من أخطاء ، وقال إنه إما أن يكون شخصياً ، وإما بسبب خلل يطرأ على الآلة الفلكية نفسها .

القنّون المسعودي لأبي الريحان البيروني (محمد بن أحمد) :

مطبوع في الهند (حيدر آباد الدكن ١٣٧٣ هـ / ١٩٥٤ م) . ولد البيروني في خوارزم عام ٣٥١ هـ ، وتوفي عام ٤٤٠ هـ . ويقع كتابه في ثلاثة أجزاء بلغت ألفاً وخمسمائة صفحة وقسمه إلى إحدى عشرة مقالة يتضمّن كلّ منها عدداً من الأبواب .

وتناولت مقالات الجزء الأول الحديث هيئة الموجودات الكليّة في العالم ، وعن العالم بكليّته ، وعن الأثرية والعالم المتحرّك والعناصر الأربعة .

وتناول في الباب الثاني المباحث التي اشتمل عليها كتاب المجسطي ، وعن كربة الأرض وكربة السماء ، وعن الكسوف ، وتابع البحث في أبواب كتابه الأخرى في الأيام والشهور وسنة القمر ، وسنة الشمس . والجداول الخاصّة بهذه الشهور وتواريخ الإسكندر وأغسطس والمجوس والهند ، وجداول الأعياد والأيام المعظمة .

وتناول في المقالة الثالثة أمهات الأوتار (الفلكية) واستخراجها ، والتجيب والتقويس . وعرض في المقالة الرابعة لزاوية تقاطع معدّل النهار مع منطبقّة البروج في خط الاستواء ودرجة الكوكب وعرضه ، ومعرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص ، وسعة المشارق والمغارب ، ودرجة طلوع الكواكب وغروبها ، ومعرفة الوقت من الليل بقياس الكواكب الثابتة (النجوم) ، والماضي من النهار قبل سمت الشمس وعكسه .

ويشمل الجزء الثاني أربع مقالات من الخامسة إلى الثامنة ، درس فيها تصحيح أطوال البلدان بالكسوفات ، واستخراج المسافة بين بلدين معلومي الطول والعرض ، والطريق إلى معرفة سمت القبلة ، وخواصّ المدارات ، وجداول

مقادير الأقاليم ، وأطوال البلدان من ساحل البحر المحيط وعروضها من خط الاستواء ، وكيفية الوقوف على أوقات الاعتدالات ، ومقدار حركة الأوج ، وحركات القمر ، وبُعد القمر عن الأرض ، واختلاف منظر القمر ، وأحوال الكسوف ، ومداري البحرين .

وأسهب القول في الجزء الثالث (المقالات الثلاث الأخيرة) في الفرق بين النجوم والكواكب السَّيَّارة ووضع جداول للنجوم ، وصوراً للدَّبِّ الأكبر والدَّبِّ الأصغر والتَّيْن والعقاب والثور والعذراء والسمكتين وقيطس والنهر والأرنب وقنطوريس ، وتحدَّث عن جداول حركات الكواكب ، وتحاول سني العالم .

والكتاب مزين بالعديد من الأشكال والرسوم المختلفة والجداول الكثيرة . قال سارتون في كتابه تاريخ العلم : ((إن البيروني من أعظم علماء الإسلام ومن أكابر علماء العالم)) وقال سخاو : إن البيروني أعظم عقلية في التاريخ .

وكان البيروني قد صحب محمود بن سبكتكين الغزنوي الذي فتح الهند نفسها ، واطَّلَعَ البيروني على لغات الهند وأحوالها ، وأودع ذلك كتابه ((ما للهند من مقولة ، مقبولة في العقل أو مردولة)) .

عجائب المخلوقات للقزويني :

القزويني : هو زكريا بن محمد ، ولد في قزوین سنة ٦٠٥ وتوفي سنة

٦٨٢ هـ .

يرى القزويني أن من الضروري النظر في الكواكب وكثرتها واختلاف ألوانها وسَّيَر الشمس وفلكها ، وكسوفها ، وخسوف القمر ، ويعرض بعد ذلك للشهب والغيوم والرعود والصَّواعق والأمطار والثلوج .. ويسط القول في الكواكب ، وربط بين حركتي المد والجزر ، وبين تحركات القمر ، وتحدَّث عن

النجمة وأثر الشمس على الأحياء والحركة اليومية للأزهار والأوراق في النبات ،
وتكلم على الزمان وعرفه بأنه مقدار حركة الفلك ، وفصل القول في الأيام
والشهور والفصول .. والكتاب دراسة موسوعية .

من رواد علماء الفلك

١ - الحسن بن الهيثم :

(٣٥٤ - ٤٣٠ هـ = ٩٦٥ - ١٠٣٨ م) بصري ، عاش سحابة
عمره في القاهرة ، جلى في علم المناظر (الضوء) والفلسفة والطب والفلك
والرياضيات .

له سبعة عشر كتاباً في الفلك . عرفته أوروبا باسم الهازن ، وكانت مؤلفاته
مراجع لها طوال القرون الوسطى . وخالف ابن سينا في فكرة آية
الضوء . وعده سارتون أكبر عالم طبيعي مسلم في جميع العصور .

٢ - البيروني : (٣٥١ - ٤٤٠ هـ) :

أبو الريحان محمد بن أحمد ، من خوارزم ، عالم في الفلك والرياضيات
والطب ، وله في التاريخ (ما للهند من مقولة) ، و (الآثار الباقية عن القرون
الخالفة) . مطلع على ثقافة عصره في العالم .

٣ - ابن سينا : (٣٧١ - ٤٢٨ هـ) :

أبو علي الحسين بن عبد الله ، شهر بالطب والفلسفة ، وعُني
بالرياضيات والفلك . بقي كتابه (القانون في الطب) عمدة الجامعات الأوروبية
حتى منتصف القرن السابع عشر .

٤ - محمد بن موسى الخوارزمي (ت ٢٣٢ هـ) :

خوارزمي عاش في بغداد ، أول من أسس علم الجبر ، وكتابه (الجبر
والمقابلة) عرف العالم الجبر . له زيج سماه السند هند .

٥ - الكندي : (١٨٥ - ٢٥٢ هـ) :

ولد في الكوفة ، ودرس بالبصرة ، وله دراية عالية بالفلسفة والطب والمنطق والرياضيات والفلك . عده كاردانو من الاثني عشر عبقرى الذين ظهروا في العالم . تربو مؤلفاته على ٢٣٠ كتاباً ولم يصل إلينا منها شيء .

٦ - ثابت بن قرة : (٢٢١ - ٢٨٦ هـ) :

حراني عاش في بغداد . ضليح في الترجمة . وهو مترجم كتاب المجسطي لبطليموس ، عالم بالطب والرياضيات والفلك والفلسفة ، وله أرساذ قيمة .

٧ - موسى بن شاكر :

وبنه الثلاثة محمد وأحمد وحسن ، من عصر المأمون ، نبغوا في الرياضيات والفلك . قاسوا محيط الأرض .

٨ - عبد الرحمن بن عمر الصوفي (٢٩١ - ٣٧٦ هـ) :

أعظم علماء الفلك في الإسلام ، من أهل الري ، له كتاب الكواكب الثابتة وأرجوزة في الكواكب الثابتة ، والتذكرة ، ومطarach الشعاعات . رصد آلاف النجوم ، وصور كثيراً من الكواكب .

٩ - أبو الوفا البوزجاني (٣٢٨ - ٣٨٨ هـ) :

من بوزجان ، عاش في بغداد ، من أئمة العلوم الفلكية والرياضية ، ابتكر طريقة جديدة لحساب جداول الجيب ، ووضع جداول رياضية للمماس ، من مؤلفاته : استخراج الأوتار (الفلكية) ، والزيج الشامل ، والمجسطي ، ومعرفة الدائرة من الفلك .

١٠ - المجريطي سلمة بن أحمد (- ٣٩٧ هـ) :

من أشهر علماء الفلك ، من أهل مدريد ، إمام علماء الفلك في الأندلس في عصره ، له رسالة في الأسطرلاب ، وزيادة في زيج الخوارزمي .

١١ - ابن يونس (ت ٣٩٩) :

علي بن عبد الرحمن بن يونس ، مصري ، كان مديراً لم رصد المقطم صنع
الزيج الحاكمي ، واخترع البندول .

١٢ - الخــــــــلـزن :

من علماء القرن الرابع للهجرة ، نشأته في مرو ، نابغة في الرياضيات
والفلك والطبيعة ، له ميزان الحكمة ، وزيج فلكي ، وأرصاد غاية في الدقة .

١٣ - القزويني : (٦٠٥ - ٦٨٢) :

صاحب عجائب المخلوقات ، أفسح فيه لمباحث علم الفلك .

١٤ - البتاني : (٢٤٠ - ٣١٧) :

محمد بن جابر بن سنان ، حراني ، عاش في الرقة وأنطاكية ، له مرصد
مشهور باسمه ، وله ((الزيج الصابي)) ، وهو عمليات حسابية وقوانين عديدة
وجداول فلكية بها ما يخص كل كوكب وطريقة حركته ، ويمكن بها معرفة
الشهور والأيام والتواريخ الماضية ، وبها أصول مقررة لمعرفة الأوج والحضيض .

١٥ - محمد بن محمد الإبريسي :

من علماء القرن السادس للهجرة . له كتاب نزهة المشتاق في اخراق
الآفاق ، وله كرة فضية، وخريطة للعالم .

١٦ - ابن الشاطر (من علماء القرن الثامن) :

علي بن ابراهيم (المظم الفلكي) ، مؤذن دمشق ، ورئيس الميقاتيين في
الجامع الأموي ، له أزياج ، ومهارة في الآلات الفلكية ، وصنع ساعة
شمسية .





المجموعة العلمية للصغار

عالم الفلك

- ١- الكون
- ٢- النجوم
- ٣- المجرات
- ٤- المجموعة الشمسية
- ٥- الشمس
- ٦- الكواكب
- ٧- الأرض
- ٨- بدء حياة البشر على الكوكب الأرضي
- ٩- القمر
- ١٠- بروج السما
- ١١- التنجيم
- ١٢- الآلات الفلكية
- ١٣- ظواهر فلكية
- ١٤- مظاهر ومصطلحات فلكية
- ١٥- آيات الله في الكون
- ١٦- تاريخ علم الفلك عند المسلمين

(إن خلق السموات والأرض واختلاف الليل والنهار لآيات لأولي الألباب)
(قل انظروا ماذا في السموات والأرض) .

إنها دعوة ربانية للنظر في هذا العالم ، ومن ثم الإيمان بأن له خالقاً
حكيماً ، يضع الأمور مواضعها .

إنه رب العالمين الذي يدعونا إلى التأمل إلى الإيمان بأن له خالقاً
حكيماً ، يضع الأمور مواضعها .

إنه رب العالمين الذي يدعونا إلى التأمل ثم إلى الإيمان ، ثم إلى العمل بالبر
الحضارة الإنسانية ،

وهي ذي دار القلم العربي على تضع هذه السلسلة بين أيدي
قرانها ليجدوا فيها مادة علمية موثقة وعظيمة ، تفتح عين الناشئة على
سبيل العلم وطريقه .

Bibliotheca Alexandrina



0470744



دار القلم العربي

للأطفال